

# **RENDIMENTOS E CONTROLO DE MÃO DE OBRA NUMA PEQUENA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO**

**PEDRO DE MATOS CAMPELO**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Orientador: Professor Doutor Alfredo Augusto Vieira Soeiro

FEVEREIRO DE 2018

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2017/2018**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil – 2017/2018 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2018.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

## **AGRADECIMENTOS**

Concluída esta dissertação, só tenho de agradecer às pessoas que me ajudaram não só na elaboração deste trabalho final mas também em todo percurso universitário, que me fizeram crescer, quer no plano pessoal, quer a nível académico.

Ao Professor Doutor Alfredo Soeiro, o meu orientador de dissertação, pela disponibilidade que sempre demonstrou, a atenção e a prontidão na resposta, sempre que havia alguma dúvida ou problema com o trabalho, bem como a marcação de reuniões logo que necessário. Agradeço-lhe, principalmente, pelo facto de me alertar quando havia alguma eventualidade no que diz respeito ao conteúdo da dissertação e, por fim, à ajuda bibliográfica que me disponibilizou.

Ao meu pai que me iniciou no mundo da construção, o que me permitiu registar diversos dados para a realização desta dissertação. À minha mãe, pelo constante apoio e pela revisão do texto.

Agradeço também aos meus colegas de curso: Diogo Santos, Filipe Baptista, Luís Pereira, Luís Silva, Margarida Martins e Nuno Resende que estiveram presentes durante o meu percurso académico.



## RESUMO

No mundo da construção, que abrange um conjunto variado de especialidades e um número extenso de emprego, desde há alguns anos a esta parte, tem-se mantido constante ao nível de avanços tecnológicos, pouco inovador, ao contrário das outras indústrias, que se veem obrigadas a crescer a esse nível. Também no caso de pequenas empresas, o controlo de mão de obra é quase inexistente, quando se deixa os funcionários a fazer os trabalhos impostos, pouco se sabe do seu rendimento quando não existe ninguém de confiança para controlar esse parâmetro.

A dissertação em causa frisa esses mesmos aspetos, vivendo experiências reais ao nível empresarial. Serão recolhidos dados de rendimentos dos vários trabalhos e comparados com valores teóricos tabelados, onde serão tiradas conclusões da performance das várias especialidades em ação.

Para um melhor controlo, e com pouco investimento, fez-se uma proposta de um serviço para que quando o diretor de obra não esteja presente no terreno, sejam registadas todas as ações do pessoal e que seja visível *online* pelo responsável de controlo da empresa.

Em primeiro lugar, o estudo baseou-se num enquadramento geral da matéria, frisando aspetos como eventuais atrasos, qualidade na construção, habilitações de mão de obra, entre outros.

Em seguida, enumeraram-se vários *software* disponíveis, destinados à indústria de construção, que permitem um vasto leque de funcionalidades no controlo e organização de informação interna, numa empresa.

Finalmente, mostrou-se a proposta para melhoramento de controlo de pessoal, frisando os variados impactes ao nível da empresa e a possibilidade de ser ou não rentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** PRODUTIVIDADE, RENDIMENTOS, CONTROLO DE MÃO DE OBRA, QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO, INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.



## **ABSTRACT**

In the construction world, which covers a wide range of specialties and an extensive number of jobs, for some years now this has remained constant in terms of technological advances. It shows a small improvement, unlike other industries, which feel the obligation to grow at this level. Also in the case of small companies, where the manpower control is almost non-existent, when a team is left to do what it is proposed and there is no one of confidence to control this parameter, the knowledge of their work efficiency is small.

The thesis emphasizes those aspects, combined with real experiences at the business level. Data will be collected on yields of the various works and compared with theoretical values, where conclusions are drawn from the performance of several specialties in action.

For a better control, and with little investment, a proposal of a service was made so that when the director of the endeavor is not present in the land, the actions of the employees would be registered and visible online by the control analyst of the company.

First, the study was based on a general framework of the subject, emphasizing aspects such as delays, quality in construction, qualifications of labor, among others.

Further, many available software were listed for the construction industry, software that allows a wide range of functions to control and organize internal information in a firm.

Finally, the suggestion for improvement of personnel control was presented, highlighting the various impacts in the company and the possibility of being profitable.

**KEY WORDS:** PRODUCTIVITY, WORK EFFICIENCY, MANPOWER CONTROL, CONSTRUCTION QUALITY, CONSTRUCTION INDUSTRY.





## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	v
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA .....	1
1.2. OBJETIVOS .....	1
1.3. INVESTIGAÇÃO ENVOLVIDA .....	2
1.4. ESTRUTURA .....	2
<b>ATRASOS, QUALIDADE E CONTROLO DE OBRAS.....</b>	<b>3</b>
2.1. ATRASOS AO NÍVEL DA CONSTRUÇÃO .....	3
2.1.1 INTRODUÇÃO .....	3
2.1.2. ATRASOS DESCULPÁVEIS .....	3
2.1.3. ATRASOS NÃO DESCULPÁVEIS .....	4
2.1.4. ATRASO COMPENSÁVEL .....	4
2.1.5. ATRASO NÃO COMPENSÁVEL .....	4
2.1.6. ATRASO CONCORRENTE/NÃO CONCORRENTE .....	4
2.2 CAUSAS E EFEITOS DOS ATRASOS AO LONGO DE UMA EMPREITADA .....	5
2.2.1 INTRODUÇÃO .....	5
2.2.2 CAUSAS VS EFEITOS DOS ATRASOS .....	5
2.3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO .....	6
2.3.1. CONCEITO GERAL DE QUALIDADE .....	6
2.3.2. NOÇÃO DE QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO: .....	6
2.3.3. OBJETIVOS DE CONTROLO DA QUALIDADE .....	7
2.3.4. Controlo da qualidade .....	8
2.4. TIPOS DE TRABALHADORES EM OBRA: FASE DE EXECUÇÃO .....	8
2.4.1. MÃO DE OBRA DIRETA .....	8
2.4.2. QUALIFICAÇÃO DE TRABALHADORES DE UMA EMPRESA .....	9
2.4.3. NÍVEIS DE APTIDÕES .....	10
2.4.3.1. Trabalhadores em Obra e os seus níveis de aptidões .....	11
2.4.4. QUALIFICAÇÕES DE SUBEMPREENHEIROS .....	12
2.4.4.1. Definição de subempreiteiros .....	12

2.4.5. FUNÇÕES DE DIRETOR DE OBRA COM SUBEMPREENHEIROS .....	13
2.4.6. DESVANTAGENS NA SUBCONTRATAÇÃO .....	14
<b>2.5. POC – PLANEAMENTO ORGANIZAÇÃO E CONTROLO .....</b>	<b>14</b>
2.5.1. INTRODUÇÃO.....	14
2.5.2. PLANEAMENTO .....	15
2.5.2.1 Diagramas de Gantt .....	15
2.5.3 ORGANIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....	16
2.5.4. CONTROLO .....	18
<b>PRODUTIVIDADE E RENDIMENTOS NA CONSTRUÇÃO ...</b>	<b>21</b>
<b>3.1. PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
3.1.1. INTERVENIENTES EM TODAS AS FASES DE OBRA: .....	21
3.1.2. DEFINIÇÃO DE PRODUTIVIDADE .....	21
3.1.3. CÁLCULO DE PRODUTIVIDADE NO TRABALHO .....	22
3.1.4. <i>BENCHMARKING</i> .....	22
3.1.5. DIFICULDADES PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE .....	22
<b>3.2. FORMAS DE CONTROLO DE PRODUTIVIDADE: COM BASE NA OBSERVAÇÃO .....</b>	<b>23</b>
3.2.1 <i>FIELD RATING</i> : “CONTROLO NO TERRENO” .....	23
3.2.1.1. Exemplo de <i>Field Rating</i> .....	23
3.2.2. <i>WORK SAMPLING</i> : “AMOSTRA DE TRABALHO” .....	24
3.2.3. <i>FIVE-MINUTE RATING</i> : “AVALIAÇÃO EM 5 MINUTOS” .....	26
<b>3.3. FORMAS DE CONTROLO DE PRODUTIVIDADE: RECURSOS INFORMÁTICOS .....</b>	<b>27</b>
3.3.1 INTRODUÇÃO.....	27
3.3.2. <i>SOFTWARE</i> UTILIZADO.....	27
3.3.2.1. MS Project .....	27
3.3.2.2. <i>Oracle Primavera</i> .....	28
3.3.2.3. PRONIC .....	29
3.3.2.4. Rcsoft.....	31
3.3.2.5. <i>CentralGest</i> – Gestão de Produção .....	32
3.3.2.6. Aplicação FTQ360: .....	33
<b>3.4. ENTRAVES NA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO:.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5. MEDIÇÃO DA PRODUTIVIDADE .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6. CÁLCULO DE RENDIMENTOS:.....</b>	<b>36</b>
3.6.1 INTRODUÇÃO.....	36

3.6.2. TIPOS DE RENDIMENTOS: .....	36
3.6.2.1. Exemplo: .....	38

## **ESTUDO DE VALORES DE RENDIMENTO DE MÃO DE OBRA.....39**

<b>4.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. RECOLHA DE DADOS E CÁLCULO DE RENDIMENTOS .....</b>	<b>40</b>
4.2.1. 1º DIA DE REGISTOS: DIA 7 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	40
4.2.1.1. 1ª Tarefa: .....	40
4.2.1.2. 2ª Tarefa: .....	42
4.2.1.3. 3ª Tarefa: .....	43
4.2.2. 2º DIA DE REGISTOS: DIA 11 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	44
4.2.2.1. 1ª Tarefa.....	45
4.2.3. 3º DIA DE REGISTOS: DIA 15 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	46
4.2.3.1. 1ª Tarefa.....	46
4.2.3.2. 2ª Tarefa.....	47
4.2.4. 4º DIA DE REGISTOS: DIA 20 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	49
4.2.4.1. 1ª Tarefa.....	49
4.2.4.2. 2ª Tarefa.....	50
4.2.5. 5º DIA DE REGISTOS: DIA 21 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	51
4.2.5.1. 1ª Tarefa: .....	52
4.2.5.2. 2ª Tarefa.....	53
4.2.6. 6º DIA DE REGISTOS: DIA 25 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	54
4.2.6.1.1ª Tarefa.....	54
4.2.6.2. 1ª Tarefa.....	55
4.2.7. 7º DIA DE REGISTOS: DIA 27 DE NOVEMBRO DE 2017 .....	56
4.2.7.1 1ª Tarefa.....	57
4.2.7.2. 2ª Tarefa.....	58
4.2.8. 8º DIA DE REGISTOS: DIA 4 DE DEZEMBRO DE 2017 .....	59
4.2.8.1. 1ªTarefa.....	59
4.2.8.2. 2ª Tarefa.....	60
<b>4.3. QUADRO-RESUMO .....</b>	<b>61</b>

<b>PROPOSTA PARA MELHOR CONTROLO EM OBRA.....</b>	<b>63</b>
<b>5.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>5.2. FASES DO IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA.....</b>	<b>63</b>
5.2.1. FASE DA PREPARAÇÃO DO SERVIÇO: .....	63
5.2.1.1. Objetivos e Funcionalidades:.....	64
5.2.2. IMPLEMENTAÇÃO DO SERVIÇO; .....	65
5.2.3. ANÁLISE DE RESULTADOS E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS .....	65
<b>5.3. PROPOSTA DE REGISTO DE PARAGENS.....</b>	<b>66</b>
<b>5.4. PROPOSTA DE REGISTO DE ATIVIDADE HORÁRIA .....</b>	<b>68</b>
<b>5.5. CONCLUSÕES E DECISÕES PARA ESTE PROGRAMA.....</b>	<b>69</b>
5.5.1. AO NÍVEL DO PLANEAMENTO ORGANIZAÇÃO E CONTROLO .....	69
5.5.1.1 Planeamento.....	69
5.5.1.2. Organização e Comunicação .....	70
5.5.1.2. Controlo .....	71
5.5.2. AO NÍVEL DO SUCESSO DESTA PROPOSTA .....	71
5.5.2.1 Tempo de registo vs Produtividade .....	71
5.5.3. INICIAÇÃO DO SERVIÇO. COMENTÁRIOS DOS TRABALHADORES.....	73
5.5.3.1. Introdução .....	73
5.5.3.2. Explicação do programa.....	73
5.5.3.3. Comentários dos Trabalhadores .....	73
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>75</b>
<b>6.1. CONCLUSÕES PRINCIPAIS.....</b>	<b>75</b>
<b>6.2. ENTRAVES NA REALIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....</b>	<b>76</b>
<b>6.3. PERSPETIVAS DE TRABALHO PARA O FUTURO .....</b>	<b>77</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>78</b>

## Índice de Figuras

Fig. 2.1 Esquema dos aspetos da qualidade na construção [3].....	7
Fig. 2.2. Exemplo de apresentação de parte das etapas de uma formação de especialidade [8] .....	11
Fig. 2.3. Referencial de Qualificação do Pedreiro [8].....	12
Fig. 2.4.: Exemplo diagrama de Gantt [8] .....	16
Fig. 2.5.: Organização de uma empreitada no controlo de tarefas em obra [12] .....	17
Fig. 2.6.: Organograma de uma empresa[12] .....	17
Fig. 2.7.: Controlo global [9] .....	19
Fig. 2.8.: Controlo com decomposição de tarefas [9].....	20
Fig. 3.1.: Exemplo de utilização de <i>Ms Project</i> na Construção [17] .....	28
Fig. 3.2.: Exemplo de aplicação do software Primavera [18] .....	29
Fig. 3.3.: Utilizadores em função das fases da construção [19] .....	30
Fig. 3.4.: Exemplo template (página de trabalho em computador) PRONIC [20].....	30
Fig. 3.5.: Página oficial do serviço rcsoft [21].....	32
Fig. 3.6.: Exemplo Template CentralGest [22] .....	33
Fig. 3.7.: Template do FTQ360 [23] .....	34
Fig. 3.8.: Reprodução da evolução do custo por unidade de valor entre 1950 e 2000 [25] .....	35

## Índice de Quadros

Quadro 1: Quadro de percentagens de permanência de trabalhadores em obra por J. Paz Branco [5] .....	9
Quadro 2: Estrutura do Quadro Nacional de Qualificações .....	10
Quadro 3. Exemplo de registo de trabalho do <i>Field Rating</i> .....	24
Quadro 4: Reprodução de Quadro de classificação de trabalhadores com exemplos [15].....	25
Quadro 5: Exemplo de registo de amostra de <i>Work sampling</i> .....	25
Quadro 6: Exemplo do método <i>Five-minute rating</i> [15].....	26
Quadro 7: Coeficientes de Correção de Rendimentos em obras de construção de edifícios.[26].....	37
Quadro 8: Quadro exemplo de demolição de alvenarias [26] .....	38
Quadro 9: Coeficientes para cálculo de rendimentos com base nas condições de trabalho [27].....	39
Quadro 10: Registo de rendimentos do 1º dia de trabalhos.....	40
Quadro 11: Valores possíveis de rendimentos teóricos com todos os coeficientes de eficiência .....	41
Quadro 12: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 7/11 (LNEC) [27] ..	42
Quadro 13: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 2ª tarefa do dia 7/11 (LNEC) [27] ..	43
Quadro 14: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 3ª tarefa do dia 7/11 (LNEC) [27] ..	44
Quadro 15: Registo de rendimentos do 2º dia de trabalhos.....	44
Quadro 16: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 12/11 (LNEC) [27] ..	45
Quadro 17: Registo de rendimentos do 3º dia de trabalhos.....	46
Quadro 18: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 15/11 (LNEC) [27] ..	47
Quadro 19: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 2ª tarefa do dia 15/11 (LNEC) [27] ..	48
Quadro 20: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 15/11 (LNEC) [27] ..	48
Quadro 21: Registo de rendimentos do 4º dia de trabalhos.....	49
Quadro 22: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 20/11 (LNEC) [27] ..	50
Quadro 23: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 20/11 (LNEC) [27] ..	51
Quadro 24: Registo de rendimentos do 5º dia de trabalhos.....	51
Quadro 25: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 21/11 (LNEC) [27] ..	52
Quadro 26: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 21/11 (LNEC) [27] ..	53
Quadro 27: Registo de rendimentos do 6º dia de trabalhos.....	54
Quadro 28: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 25/11 (LNEC) [27] ..	55
Quadro 29: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 20/11 (LNEC) [27] ..	56
Quadro 30: Registo de rendimentos do 7º dia de trabalhos.....	56
Quadro 31: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 27/11 (LNEC) [27] ..	57

Quadro 32: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 27/11 (LNEC) [27].....	58
Quadro 33: Registo de rendimentos do 8º dia de trabalhos.....	59
Quadro 34: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 4/12 (LNEC) [27].....	60
Quadro 35: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 4/12 (LNEC) [27].....	61
Quadro 36: Exemplo de Quadro-registo de eventuais paragens em obra num dia .....	67
Quadro 37 Quadro-registo de registo da atividade horária em obra num dia .....	69





# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

A Indústria da Construção, hoje em dia, apresenta um papel muito significativo tanto na economia nacional, como mundial. Tem um elevado número de trabalhadores e abrange um conjunto imenso de especialidades.

Contudo, comparada com as outras indústrias, é aquela que apresenta mais resistência ao nível de inovação de técnicas construtivas, novos materiais, equipamentos, formação de pessoal, entre outros. Isto deve-se ao receio por parte da administração das empresas no que toca à mudança e estarem ligadas às diversas técnicas relativamente há 20 anos a esta parte.

Para um avanço significativo a este ponto, é necessário inovar nesta indústria. Como a potencial ajuda do estado é escassa e as entidades não fazem nada com o intuito de crescer, para aumentar a produtividade das empresas, para sobreviverem e para não haver consequências graves para o negócio, é obrigatório mudar a estratégia a este nível e ganhar uma vantagem concorrencial em relação a outras indústrias. Cabe agora à administração destas empresas a oportunidade de crescer tecnologicamente e terminar com esta resistência.

Para isso, é necessário fazer-se um estudo em todas as pequenas empresas-tipo, no sentido de se obter vantagem no futuro. Com investimentos mínimos, é possível obter uma organização e controlo das várias atividades nesta indústria que se vai notar a longo prazo. No entanto, da estratégia a adotar não se pode esperar obter resultados instantâneos, mas ao fim do tempo certo.

Em suma, o papel do controlo de pessoal e dos seus rendimentos numa empreitada é muito importante para obter a produtividade desejada e é crucial o conhecimento do desempenho da mão de obra interna, bem como das subempreitadas.

### 1.2. OBJETIVOS

Neste trabalho, o objetivo principal é conhecer os variados rendimentos, das diversas especialidades no ramo da construção, numa pequena empresa com 11 trabalhadores no terreno, sem considerar o pessoal de escritório e a administração. Pretende-se mostrar várias propostas de *software*, tecnologias existentes com as suas várias funcionalidades e as vantagens que estas demonstram ao nível de controlo de mão de obra.

Os demais objetivos são:

- O modo de contornar os potenciais atrasos ao longo de uma empreitada;
- Qualidade na construção e formas de obtê-la;
- Conhecer as habilitações necessárias para exercer uma determinada especialidade;

- Recolher dados de rendimentos reais ao nível da mão de obra qualificada e não qualificada;
- Apresentar propostas inovadoras para melhoramento da produtividade e controlo.

Em síntese, é necessário estudar os principais problemas para organizar um plano de controlo viável para tornar vantajoso em relação a outras empresas concorrentes, num determinado concurso.

### **1.3. INVESTIGAÇÃO ENVOLVIDA**

Nesta dissertação, seguiram-se os seguintes etapas, no que toca à investigação e estudo:

- Numa primeira fase, foi feita uma pesquisa bibliográfica do tema em questão e do método que outros autores adotaram para elaborar um trabalho idêntico. Nesta fase, foram investigados vários manuais, tanto nacionais como estrangeiros, dissertações de colegas da mesma área, artigos de jornais da indústria da construção e livros de gestão de obras e controlo.
- Numa segunda fase, depois de se elaborar um plano com o conteúdo deste trabalho, fez-se uma investigação mais elaborada dos vários subcapítulos do relatório.
- Ao mesmo tempo da investigação, foram-se registando os vários rendimentos de trabalhadores numa pequena empresa, nas principais atividades ao longo de uma empreitada, em algumas obras no distrito do Porto, tanto ao nível de funcionários internos, bem como subempreiteiros.
- Na última fase, foi proposto um serviço básico, viável e essencial para introduzir em pequenas empresas. Este método foi estudado para se tornar possível exercer e de ser fácil manuseio para todo o tipo de qualificações presentes na empresa em questão.

### **1.4. ESTRUTURA**

Com o intuito de estudar o parâmetro “mão de obra”, nomeadamente, o seu controlo, tanto dentro da empresa como no local de trabalho, mais propriamente dito, este trabalho foca-se mais objetivamente nas formas possíveis de inovar e dominar este parâmetro muito importante. Este tema é, por vezes, ignorado pelas pequenas e médias empresas, o que leva a uma taxa de lucro baixa e, às vezes, nula, pois existe pouca produtividade, devido a um controlo insuficiente.

Este trabalho foi distribuído em seis capítulos, tendo-se dedicado os primeiros dois dedicar-se apenas ao enquadramento geral da matéria e os seguintes ao tema em questão.

Para isso, em primeiro lugar, irão ser discriminados os possíveis atrasos e a má qualidade, falta de rendimento no ramo da construção para, seguidamente, apresentar uma “solução” para estes problemas.

Em seguida, enumeram-se as diferentes qualificações de cada trabalhador em obra, numa pequena empresa, e aquelas que deveriam ter para desempenhar um determinado cargo.

Seguidamente, mostram-se tarefas-tipo de uma empresa com os rendimentos dos trabalhadores aí inseridos para provar, debater se esses valores são os desejáveis para ter uma produtividade saudável e procurar soluções para os “números” menos positivos.

Depois, é apresentada uma proposta de controlo com base num documento interativo, preenchido por um responsável de confiança da administração, pertencente à equipa onde este tem de inserir nas variadas células do programa “o que se passa” em obra, quando o diretor de obra não está presente.

Finalmente, são descritas as conclusões retiradas desta dissertação, entraves à pesquisa e investigação, projeções para o futuro.

## 2

## ATRASOS, QUALIDADE E CONTROLO DE OBRAS

### 2.1. ATRASOS AO NÍVEL DA CONSTRUÇÃO

#### 2.1.1 INTRODUÇÃO

Desde sempre, nas empreitadas é muito difícil, para não dizer impossível, evitar atrasos o que torna este tema com uma elevada importância para estudar.

Segundo Kraiem e Diekmann's, 1988:

*“Os atrasos são a principal causa das disputas de construção. Entre os vários métodos de resolução de disputas, a mediação tem sido uma solução efetiva.” [1]*

Existem diferentes tipos de atrasos, tais como:

- Desculpáveis;
- Não Desculpáveis;
- Compensáveis;
- Não Compensáveis.

#### 2.1.2. ATRASOS DESCULPÁVEIS

Estes atrasos são aqueles que os empreiteiros não conseguem controlar e, por isso, estes têm um tempo acrescido para a finalização do trabalho que está atrasado.

São deste carácter os atrasos devido a:

1. Cheias;
2. Incêndios (depois de concluir a ausência de culpa do empreiteiro);
3. Condições climatéricas adversas, excecionais para a época do ano;
4. Ordem burocrática e licenças para início de obra;
5. Alterações imprevistas por parte do dono de obra;
6. Falta de informação no mapa de quantidades e caderno de encargos;
7. Greves.

No entanto, no contrato adjudicado, é necessário estar discriminado algum período de tempo destinado a eventuais atrasos.

### 2.1.3. ATRASOS NÃO DESCULPÁVEIS

Estes devem ser diferenciados, naturalmente, dos atrasos desculpáveis, ou seja, dos atrasos com fundamento. A responsabilidade do atraso será, desta vez, do empreiteiro, pelo que não haverá prolongamento do prazo nem compensação monetária.

Por isso, o dono de obra poderá tirar partido destes atrasos por parte do empreiteiro, nomeadamente, pagamento de multas.

Alguns atrasos não desculpáveis:

1. Falta de mão-de-obra, sendo esta, por vezes, pouco qualificada;
2. Falta de equipamentos;
3. Entregas tardias de materiais, quando é o empreiteiro a fornecer;
4. Má coordenação por parte do diretor de obra aos trabalhadores;
5. Más condições de trabalho.

Estes atrasos, como já foi descrito, podem levar a multas diárias por parte do dono de obra ao empreiteiro. A partir do momento em que ao último são multas, o prejuízo é imediato.

### 2.1.4. ATRASO COMPENSÁVEL

Quando um atraso é compensável, primeiro é considerado desculpável, e é um atraso proveniente do dono de obra e os intervenientes que com este trabalham e, por isso, o empreiteiro tem direito, novamente, a um prolongamento de prazo e/ou ajuda monetária.

Este inconveniente tem de estar escrito e assinado pelos dois intervenientes, dono de obra e empreiteiro, para não haver desentendimento entre ambas as partes e compensar o prejuízo do empreiteiro.

### 2.1.5. ATRASO NÃO COMPENSÁVEL

Neste caso, o atraso também é desculpável e o empreiteiro tem apenas “direito” ao prolongamento do prazo para acabar um determinado trabalho. Não é atribuída uma compensação ao empreiteiro, mas ao estar fora do controlo dos intervenientes, é assinado por ambas as partes, dono de obra e empreiteiro, um acordo em que este descreve que o empreiteiro tem “autorização” de acabamento da tarefa em causa num período tardio.

### 2.1.6. ATRASO CONCORRENTE/NÃO CONCORRENTE

Estes definem-se pelo constante incumprimento de prazos em vários trabalhos isolados que podem afetar ou não a data de finalização da obra.

Nestes casos, existem sempre desavenças entre empreiteiro e dono de obra, em que uma destas duas entidades tenta ser recompensada pela outra, depois de provar qual é aquela que tem “a culpa”.

## 2.2 CAUSAS E EFEITOS DOS ATRASOS AO LONGO DE UMA EMPREITADA

### 2.2.1 INTRODUÇÃO

Como foi afirmado anteriormente, quando um atraso é inevitável, este é prejudicial tanto para o dono de obra como para o empreiteiro, pois o primeiro tem um prazo estipulado que, se não cumprir, é-lhe aplicada uma multa, isto é, se este for o responsável. Para este caso, é necessário tomar as devidas medidas, para atenuar esse atraso, como por exemplo:

- Acrescento de mão de obra para acelerar os trabalhos;
- Implantação de horas extraordinárias aos trabalhadores;

Estas medidas são as mais usadas, nos dias de hoje, pois são as “mais fáceis” de implementar, mas, por vezes, a rapidez pode vir a ser prejudicial para a qualidade da empreitada, e as horas extraordinárias levam à diminuição de rendimento do trabalhador.

### 2.2.2 CAUSAS VS EFEITOS DOS ATRASOS

Para o dono de obra, estes atrasos são muito dispendiosos, pois a rentabilidade do produto final irá atrasar e terá de entregar uma ajuda monetária ao empreiteiro, ou seja, até aqui é só prejuízo para o mesmo.

Para o empreiteiro, naturalmente, estes atrasos vão levar a custos acrescidos. Estes podem acumular elevadas dívidas da empresa o que pode gerar a falta de fundos para investir na empreitada, levando na pior das hipóteses, à falência.

Apresentam-se, assim, as causas e os efeitos dos atrasos em obra:

Causas:

1. Escassez de mão de obra e deficientes condições de trabalho;
2. Complexidade de financiamento por parte do empreiteiro para andamento da obra;
3. Erros do projetista;
4. Condições climatéricas adversas;
5. Inexperiência do empreiteiro e dos seus trabalhadores;
6. Demora de pagamento por parte do dono de obra;
7. Alterações de projeto na fase de execução;
8. Baixo rendimento da mão de obra;
9. Indecisão do dono de obra;
10. Planeamento inadequado;
11. Atrasos no fornecimento dos materiais para a obra;
12. Fiscalização com mecanismos mal implementados.

Efeitos:

1. Aumento do prazo da conclusão da obra;
2. Custos de mão de obra e produção acrescida;
3. Desentendimento entre os vários intervenientes da empreitada;
4. Multas para o empreiteiro;
5. Reputação do empreiteiro em causa.

## 2.3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

### 2.3.1. CONCEITO GERAL DE QUALIDADE

O conceito de qualidade é um assunto algo subjetivo. Por um lado, de cariz económico, obriga a encarar a qualidade como um aspeto de competitividade e de diferenciar os diversos mercados. Por outro lado, o consumidor final está cada vez mais informado do mercado e cada vez mais exigente, levando as empresas a estarem a par da concorrência e sem margem de erro.

O Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) obriga a um conjunto de normas internacionais que comandam todos os procedimentos internos das empresas.

A construção civil é um setor chamado “tradicional”, pois o seu desenvolvimento ocorre de forma muito lenta e os métodos construtivos mudaram muito pouco.

A qualidade é definida por diferentes pontos de vista. Pode ser explicada em oito características para a avaliação de um determinado produto:[2]

- A sua fabricação;
- As suas características;
- A segurança;
- A conformidade;
- A durabilidade;
- O nível de serviço;
- A estética;
- A qualidade percebida pelo consumidor.

### 2.3.2. NOÇÃO DE QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO:

Na construção, este conceito é o ato de alcançar as exigências e parâmetros do projeto. Esta “qualidade” é definida através dos desenhos e notas dos arquitetos e engenheiros.

No mundo da construção civil, a qualidade apresenta vários aspetos:

*“As várias áreas que contribuem para a qualidade na construção refletem as características do produto, os processos de produção e organização, bem como questões mais amplas da empresa e da indústria / negócios. Em particular, a gestão da qualidade na construção vem adotando considerações que abordam mais os processos de pré-produção e as questões de organização / indústria” [3]*

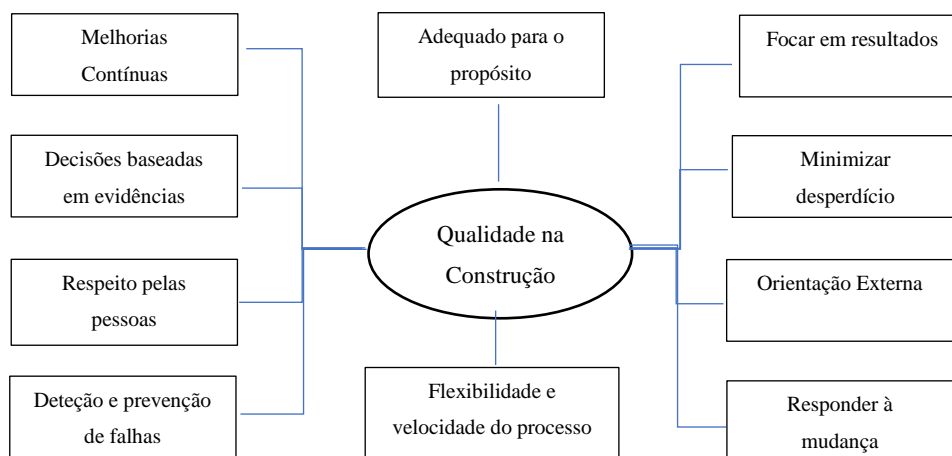


Fig. 2.1 Esquema dos aspetos da qualidade na construção [3]

### 2.3.3. OBJETIVOS DE CONTROLO DA QUALIDADE

As equipas de projeto, juntamente com o dono de obra, trabalham com o objetivo de satisfazer as necessidades de qualidade do segundo interveniente. Em todos edifícios, o conceito de qualidade depende sempre das exigências do cliente.

Os principais objetivos para esse controlo são:

- Prevenir erros e possíveis falhas;
- Melhorar o processo adotado;
- Acertar à primeira tentativa;

Para alcançar essa qualidade, será necessário alcançar os seguintes passos:

1. Preservar a qualidade de execução;
2. Cumprimento das condições e notas estabelecidas pelo projeto;
3. Análise da qualidade dos materiais, equipamentos e processos construtivos disponíveis pelo empreiteiro em obra, realizando ensaios de controlo de qualidade;
4. Fiscalizar as operações;
5. Verificar a implantação das partes integrantes da obra e a sua geometria ao longo da realização das várias fases da obra;
6. Realização de desenhos de “fácil e rápida” compreensão para explicação aos trabalhadores, para não haver enganos;
7. Participar ativamente segundo as normas do promotor nos processos ligados à consignação, receção provisória e definitiva da obra.

Muitas vezes, esta qualidade é questionada, havendo depois patologias, na entrega da obra ou a longo prazo.

As causas desta “má qualidade” são:

- Utilização de mão de obra não especializada;
- Falta de acompanhamento técnico;
- Má interpretação do projeto;
- Aplicação de materiais de má qualidade ou defeituosos;

- Deficiente planeamento e coordenação dos trabalhos;
- Alterações de projetos no decorrer da obra;
- Deficientes técnicas de trabalho, com pouco rigor.

#### 2.3.4. Controlo da qualidade

*“A inspeção é um processo de verificação de o que é produzido, tem de ser o requerido.” [3]*

Para controlar a qualidade de uma obra, existem vários métodos. Um dos principais é a certificação de produtos. Este serviço garante a eficiência de um determinado material e o cumprimento dos requisitos para a aplicação a que ele é destinado. O empreiteiro não deve recorrer a materiais sem este certificado pois poderá ter problemas no futuro. Se usar produtos certificados, tem uma garantia da entidade que autenticou o certificado. Em relação aos fabricantes, estes procuram obter este visto, pois garantem a qualidade do seu material por uma entidade responsável, o que é bom para a sua comercialização.

Esta certificação é uma norma da família da ISO 9000. É uma qualidade assegurada. No caso da construção civil, são utilizadas:

- **ISO 9001:** orientações para a qualidade dos projetos em causa [3], no que toca a produção, instalação e manutenção. É uma das normas base. Envolve as normas 9002 e 9003; especifica os requisitos de um sistema de gestão de Qualidade a serem utilizados sempre de uma organização tem necessidade de demonstrar a sua capacidade para fornecer produtos que satisfaçam tanto os clientes, como os regulamentos. [4]
- **ISO 9004:** diretrizes para o sucesso – orientações para a instalação do sistema de gestão de qualidade; fornece linhas de orientação relativas a uma gama alargada de objetivos que a ISO 9001, abrangendo tanto a eficiência como a eficácia de um sistema de Gestão de Qualidade
- **ISO 19011:** diretrizes para as auditorias de sistema de gestão. Esta certificação é mais destinada a obras de grande dimensão.

No caso que irá ser tratado nesta dissertação, estas normas não são obrigatoriamente aplicáveis, apenas se o dono de obra requerer, pois trata-se de uma pequena empresa, mas é importante frisar este ponto.

## 2.4. TIPOS DE TRABALHADORES EM OBRA: FASE DE EXECUÇÃO

### 2.4.1. MÃO DE OBRA DIRETA

Desde sempre, uma empresa tem um grande desafio no que toca à administração dos recursos humanos em obra. Neste tema, é necessário decidir a necessidade de recurso a subempreiteiros para minorar os atrasos entre tarefas de especialidades, ou alcançar a conclusão de um trabalho necessário para que outro seja feito.

*“Os nossos Diretores de Obras continuam a ter de recorrer constantemente a recrutamentos de pessoal para a satisfação das necessidades visíveis ou, previsíveis a curto prazo” [5]*

Uma empresa vocacionada para a construção de habitação económica deverá conter os trabalhadores seguintes:

- Servente com qualificação;
- Servente sem qualificação;
- Pedreiro/Trolha;



- Ladrilhador;
- Carpinteiro Tosco;
- Carpinteiro-limpos;
- Armador de Ferro;
- Estucador;
- Pintor;
- Canalizador;
- Eletricista;
- Carpinteiro, Serralharia. Assentamento em Obra.

Quadro 1: Quadro de percentagens de permanência de trabalhadores em obra por J. Paz Branco [5]

Servente c/qualificação	23,0%	Carpinteiro, Serralharia. Assentamento em obra	5,0%
Servente s/qualificação	18%	Estucador	4,0%
Pedreiro	5,0%	Pintor	5,5%
Ladrilhador	2,5%	Canalizador	3,5%
Carpinteiro Tosco	6,5%	Electricista	2,5%
Carpinteiro - limpos	2,0%	Outros (s/empreiteiros)	4,0%
Armador de ferro	8,5%		

*“Em função da dimensão da obra e sem prejuízo da sua responsabilidade pela execução dos trabalhos, o diretor da obra poderá subdelegar parte das funções que lhe estão cometidas num encarregado geral ou encarregados a um nível hierárquico inferior (encarregados de 1ª ou de 2ª categoria...” [6]*

Estas duas categorias estão presentes no artigo 16º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, e estas categorias são definidas em regra as funções e tarefas destes trabalhadores no apoio à direção de obra no Contrato Coletivo de Trabalho (CCT).

#### 2.4.2. QUALIFICAÇÃO DE TRABALHADORES DE UMA EMPRESA

Para a realização de uma empreitada, naturalmente, é necessário ter capacidade técnica e certificada, capacidade económica e experiência em outras obras por parte da entidade executante.

No caso a estudar, a mão de obra deve ter uma qualificação já existente na lei, a qualificação do Quadro Nacional de Qualificação (QNQ).

Este catálogo consiste em oito níveis de qualificação, cada um definido por um conjunto de indicadores que especificam os resultados de aprendizagem correspondentes às qualificações nesse nível. São constituídos como os indicadores da complexidade e/ou profundidade de conhecimentos e aptidões, da autonomia e responsabilidade que um indivíduo deverá ser capaz de demonstrar possuir num determinado nível de qualificação. [7]

Quadro 2: Estrutura do Quadro Nacional de Qualificações

	Qualificações	Níveis do QNQ
<b>Nível não superior</b>	2.º ciclo do ensino básico	<b>Nível 1</b>
	3.º ciclo do ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação	<b>Nível 2</b>
	Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior	<b>Nível 3</b>
	Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional - mínimo de 6 meses	<b>Nível 4</b>
	Qualificação de nível pós-secundário não superior com créditos para prosseguimento de estudos de nível superior	<b>Nível 5</b>
<b>Nível superior</b>	Licenciatura	<b>Nível 6</b>
	Mestrado	<b>Nível 7</b>
	Doutoramento	<b>Nível 8</b>

#### 2.4.3. NÍVEIS DE APTIDÕES

Como foi anteriormente mencionado no Quadro 2, existem várias aptidões de trabalhadores e suas qualificações. São elas: [8]

- **Nível 1:** O indivíduo deve mostrar ter conhecimento básico e compreensão de factos e conceitos gerais e capacidade de aptidões cognitivas e práticas;
- **Nível 2:** O indivíduo deve mostrar ter adquirido conhecimento básico e compreensão de factos e conceitos gerais e permita realizar tarefas e resolver problemas simples e correntes;
- **Nível 3:** O indivíduo deve mostrar ter adquirido conhecimento fundamental e compreensão de factos, conceitos gerais e princípios sobre uma área de estudo ou de trabalho e ter desenvolvido uma gama de aptidões fundamentais e amplas e executar tarefas e resolver problemas simples e correntes ou de complexidade intermédia;
- **Nível 4:** O indivíduo deve mostrar ter adquirido conhecimento fundamental e compreensão de factos, conceitos, princípios e procedimentos e poder supervisionar e avaliar a atividade de rotina de terceiros;
- **Nível 5:** O indivíduo deve mostrar deve ter adquirido conhecimento fundamental e especializado e compreensão de factos, conceitos e princípios e ter desenvolvido uma gama de aptidões especializadas. Tem de ter responsabilidades de supervisão, desenvolvimento e revisão do desempenho de terceiros;
- **Nível 6:** O indivíduo deve mostrar conhecimentos de uma determinada área de estudo que implica uma compreensão crítica de teorias e princípios. Tem aptidões avançadas com mestria e inovação no que toca à resolução de problemas complexos. Deve gerir atividades ou projetos complexos, assumindo a responsabilidade;

- **Nível 7:** O indivíduo deve mostrar conhecimentos altamente especializados, alguns dos quais encontram-se do conhecimento de uma determinada área de estudo, Consciência crítica das questões numa área de trabalho bem como nas interligações entre áreas. Tem aptidões especializadas para resolver problemas em investigação e inovação para o fim de desenvolver conhecimentos. Finalmente deve gerir e transformar contextos de estudo complexos e imprevisíveis;
- **Nível 8:** O indivíduo deve apresentar conhecimentos de ponta numa área de estudo ou em ligação com outras. Tem aptidões são as mais avançadas e especializadas, incluindo capacidade de síntese e de avaliação. Finalmente deve demonstrar um nível alto de autoridade para com os outros, inovação, autonomia e assumir o compromisso ao nível do desenvolvimento de novas ideias. [8]

#### 2.4.3.1. Trabalhadores em Obra e os seus níveis de aptidões

Como anteriormente mencionado, os trabalhadores em obra na fase de execução e os seus respetivos níveis são:

- Pedreiro: Requer o nível 2 com 141 créditos;
- Ladrilhador: Requer o nível 2 com 141 créditos;
- Carpinteiro: Requer nível 2 com 134,25 créditos;
- Armador de Ferro: nível 2 com 141 créditos;
- Estucador: nível 2 com 134,25 créditos;
- Pintor: Nível 2 com 141 créditos;
- Canalizador: Requer nível 2 com 141 créditos;
- Eletricista: Nível 2 com 134,25 créditos;
- Serralheiro: nível 2 com 147,75 créditos.

Os créditos descritos são adquiridos depois de concluir as várias etapas da formação do Quadro Nacional de Qualificações, destinada a cada especialidade, como demonstra na figura seguinte:

### 1. Organização do Referencial de Formação

Formação Tecnológica				
Código <sup>1</sup>		UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
2679	1	Organização do posto de trabalho e aprovisionamento de materiais	25	2,25
2680	2	Parede a meia vez com tijolos 23x11x7 - extremidade em degrau	50	4,50
2681	3	Parede a meia vez com tijolos 23x11x7 - extremidade apumada	50	4,50
2682	4	Parede com cunhal com tijolo vazado de 30x20x15	25	2,25
2683	5	Acabamentos em paredes	50	4,50
2684	6	Acabamentos em pavimentos	50	4,50

Fig. 2.2. Exemplo de apresentação de parte das etapas de uma formação de especialidade [8]

Estes níveis são adquiridos depois de concluir as variadas formações proposta pelo Quadro Nacional de Qualificações, presentes em anexo, no final desta dissertação.

No caso da empresa em questão, esta apresenta quatro oficiais, dois pedreiros e dois serventes.

Face a esta situação e com a falta de especialização e qualificação nas tarefas, é necessário e obrigatório recorrer a subempreiteiros.

O quadro seguinte é uma página *online* do Quadro Nacional de Qualificações, em anexo, para o a especialidade de Pedreiro/Trolha.

**CATÁLOGO NACIONAL DE QUALIFICAÇÕES**

Página Inicial | Glossário | FAQ | Avisos Legais | Mapa do Site | [Registo de Entidades Formadoras](#)

Consulta do Catálogo | Atualizações | Documentação | Modelo Aberto de Consulta | Pesquisa

**Referenciais da Qualificação**

**582141 - Pedreiro/a**

Área de Educação e Formação: 582 - Construção Civil e Engenharia Civil

Nível de Qualificação do QNQ: Nível 2

Nível de Qualificação do QEQ: Nível 2

Total de Pontos de Crédito: 141,00

Perfil Profissional:

**Referencial de Formação**

	Cursos EFA	Formação Modular
Formação Tecnológica		
Referencial Dupla Certificação		

Histórico do Referencial de Formação: Desde 2012-03-08

**Referencial para o RVCC**

Competências Chave

Competências Profissionais

© Copyright 2008-2017 Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P. 21 391 88 30 catalogo@anqep.gov.pt

**ANQEP** **REPÚBLICA PORTUGUESA**

Fig. 2.3. Referencial de Qualificação do Pedreiro [8]

## 2.4.4. QUALIFICAÇÕES DE SUBEMPREITEIROS

### 2.4.4.1. Definição de subempreiteiros

*“Consideram-se subempreitadas todos os trabalhos executados por entidades não pertencentes à obra.”* [9]

A necessidade de recorrer à subcontratação, para a realização de tarefas deve-se aos seguintes pontos:

- Indisponibilidade de pessoal no interior da empresa qualificado em tarefas específicas;
- Falta de trabalhadores em número;
- Processo mais económico e curto quando se depara com tarefas pontuais, de especialidade particular, para a não necessidade de deslocação de trabalhadores internos, ao subcontratar empresas da zona da obra.

Neste tema, é necessário fazer a distinção entre subempreiteiros de mão de obra qualificada ou equipamentos, e aquelas que prestam serviços apenas de mão de obra “simples”.

Para se conseguir classificar uma empresa de subempreitadas, tem de se proceder, em primeiro lugar, a uma identificação de potenciais candidatos, de acordo, claro com a necessidade imediata da empresa em questão. Com essas necessidades, existe uma seleção efetuada pela mesma com base nas estratégias de compra de bens de serviços. [4]

Com o intuito de qualificar um subempreiteiro, será necessário definir um método-tipo para essas subempreitadas: (método utilizado para fornecedores, mas também válido para subempreiteiros) [4]

- 1º Passo - **Conhecer as políticas da empresa** e identificar as necessidades para determinar aquilo que se pretende dos subempreiteiros;
- 2º Passo – **Definir o que avaliar e como avaliar**: devem ser definidos os requisitos essenciais, isto é, o que esperar dos subempreiteiros e, numa fase seguinte, é que se podem desenvolver critérios para avaliar. Nesta etapa, é essencial a experiência e o conhecimento profundo dos processos da empresa;
- 3º Passo – **Avaliar e qualificar**: depois de definir o conjunto de critérios para avaliar, segue-se então para a avaliação, utilizando uma metodologia com Pré-Avaliação e Avaliação é uma boa prática, sobretudo quando se está perante vários subempreiteiros. De qualquer modo, o foco é sempre a avaliação ao longo do tempo da empresa subcontratada.
- 4º Passo – **Comunicação**: é necessário estabelecer uma comunicação eficaz com fornecedores e a qualificação deve fazer parte dessa comunicação. Depois da análise de resultados, comunica-se internamente na empresa os mesmos, mas cada subempreiteiro deve ter acesso a esses mesmos resultados, permitindo aos mesmos saber o que está a falhar para não terem sido selecionados;
- 5º Passo – **Adaptar a avaliação à evolução da empresa**: a qualificação de subempreiteiros é um processo contínuo e deve ser visto e revisto periodicamente, para que não haja desvio de rendimentos. Para isso, é necessário que as empresas subcontratadas estejam em constante avaliação para serem eficientes ao máximo. [4]

#### 2.4.5. FUNÇÕES DE DIRETOR DE OBRA COM SUBEMPREITEIROS

As principais funções do diretor de obra quando necessita de recorrer a subempreitadas são:

- Pedidos de orçamentos antes do início dos trabalhos;
- Contratação:
  1. Preparação da obra – definição da empreitada;
  2. Consulta de subempreiteiros;
  3. Adjudicação. [10]
- Execução da Obra:
  1. Enquadramento no planeamento;
  2. Controlo de qualidade;
  3. Controlo de faturação;
  4. Negociação de trabalhos a mais
  5. Preparação técnica;
  6. Formação técnica. [10]
- Finalização da obra:
  1. Avaliação do desempenho das equipas;
  2. Gestão de equipas;
  3. Composição de bases de dados dos subempreiteiros, com avaliações e tratamento das informações. [10]

#### 2.4.6. DESVANTAGENS NA SUBCONTRATAÇÃO

Mas também existem desvantagens na contratação de subempreiteiros:

- Falta de controlo da mão de obra subcontratada – quebra de produtividade;
- Dependência dos subempreiteiros por parte do empreiteiro;
- Recorrência excessiva.

Adiante, no caso de estudo, verificar-se-á que, nos dias de hoje, todas as pequenas empresas estão dependentes dos subempreiteiros, uma vez que há falta de pessoal, por vezes, pela dimensão da empresa, e esta não quer “arriscar” contratar mais trabalhadores para que, um dia mais tarde, quando o trabalho escassear, esses “novos trabalhadores” não sejam mais necessários e o dono da empresa não ter poder económico para pagar os salários.

### 2.5. POC – PLANEAMENTO ORGANIZAÇÃO E CONTROLO

#### 2.5.1. INTRODUÇÃO

Numa empreitada, o diretor de obra é *“o técnico habilitado a quem incumbe assegurar a execução da obra, cumprindo o projeto de execução e, quando aplicável, as condições da licença ou comunicação prévia, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares em vigor.”* [11] Esta entidade é o responsável máximo por parte do empreiteiro e é este quem coordena as equipas de pessoal a trabalhar nas diversas atividades na obra.

O dono de obra, juntamente com a fiscalização de obras, tem como principal função assegurar que as equipas que entram para realizar as tarefas e que estão a cargo do diretor de obra, a cargo do empreiteiro realizem os trabalhos com qualidade e no prazo estabelecido. Caso o dono de obra apenas delegue algumas das suas funções ao diretor de obra, não podendo estar presente, por alguma eventualidade deve certificar-se que as mesmas são convenientemente distinguidas de forma a não haver dúvidas do papel de cada um. [11]

A gestão do planeamento, organização e controlo de equipamentos, mão de obra, materiais, e subempreitadas cabem à empresa a quem foi adjudicada a obras, ou os trabalhos a que foram acordados. Em suma, o diretor de obra assume a responsabilidade de uma obra, ou os trabalhos destinados como um todo, logo é o responsável por padrões tais como:[11]

- Segurança;
- Qualidade;
- Ambiente;
- Planeamento.

Por fim, e não menos importante, cabe ao diretor de obra, gerir a comunicação entre as várias entidades em obra, para que haja coerência de tarefas, nos prazos corretos, para atingir o resultado final, que é a entrega da obra ao cliente sem problemas. Para isso, é necessário a conduta de um bom planeamento, organização e controlo.

### 2.5.2. PLANEAMENTO

Este princípio define a ordem, forma e duração de como vai ser realizada uma tarefa, e por isso, é uma preocupação fulcral para o diretor de obra, uma vez que permite evitar, interrupções, repetições, custos agravados e outros problemas. [11] Por estas razões, é obrigatório, antes do início dos trabalhos, proceder a um estudo elaborado e organizado a fim de encontrar o melhor caminho, contando com eventuais e incontornáveis atrasos, para não haver desvios de prazos e terminar os trabalhos, com qualidade no período adjudicado. Este estudo tem de ser feito, conhecendo os períodos de paragem quando existem atrasos, com base na experiência, e contornar este facto com tomadas de decisões ao nível de:

- Reforço de pessoal;
- Reforço de equipamentos;
- Contratação de subempreiteiros;
- Reformular o planeamento de tarefas.

*“Necessariamente que todo o orçamento é elaborado com base num programa de trabalhos. Poderemos afirmar que o plano de trabalhos é também o documento básico à execução da obra e ao seu controlo...” [9]*

Para proceder a este agendamento, com duração de tarefas, existem métodos e *software* que abrangem esses métodos para uma ajuda essencial de planeamento com o auxílio a gráficos.

Em primeiro lugar, dividem-se as tarefas que foram destinadas ao empreiteiro, e conhecem-se aquelas que estão dependentes umas das outras.

Além disso, o plano de trabalhos tem de permitir dar uma resposta rápida e eficaz a questões que surgem do responsável pela obra, nomeadamente:[9]

- Que materiais devem adquirir-se, em que quantidades e datas?
- Quantos operários são necessários nas diferentes fases de execução?
- Quais as atividades que só podem iniciar-se depois da conclusão de anteriores?
- Quais as atividades que podem iniciar-se, simultaneamente, com outras?
- Qual o calendário de cargas de mão de obra e maquinaria?
- ...

O diagrama de Gantt, disponibilizado pelo Ms Project, referido a seguir, é uma ferramenta que explica este método necessário para a organização das mesmas tarefas.

#### 2.5.2.1 Diagramas de Gantt

Esta técnica consiste na divisão das variadas tarefas, dispostas em coluna e à frente de cada tarefa mostra a duração de cada tarefa, em “barra” como demonstrado a seguir:

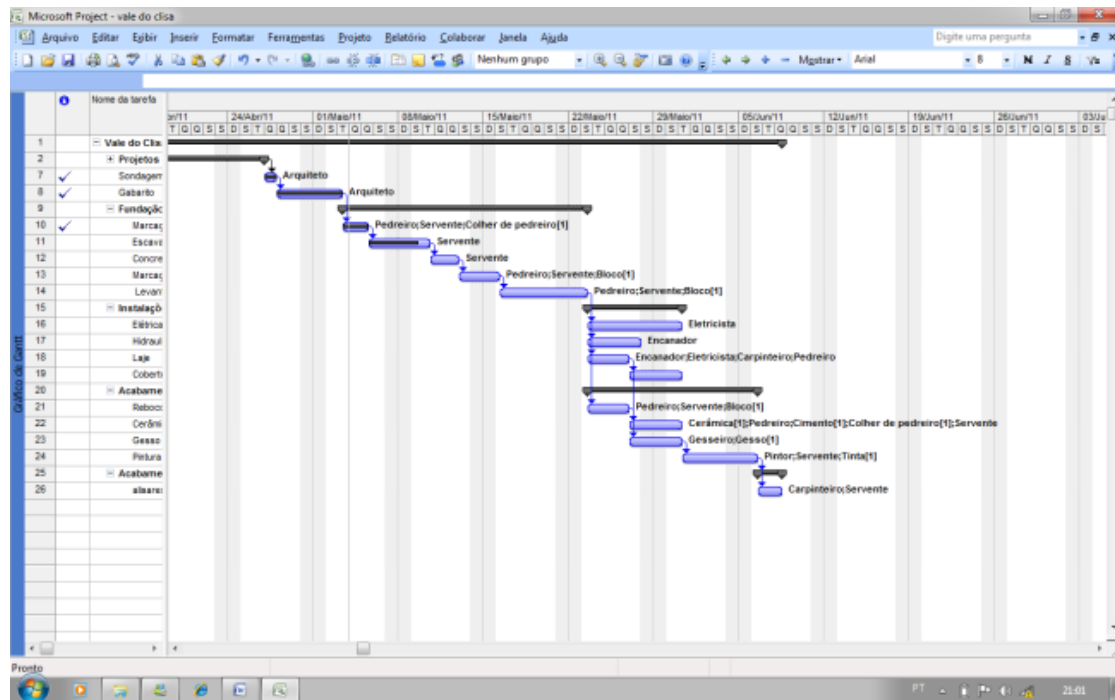


Fig. 2.4.: Exemplo diagrama de Gantt [8]

A vantagem desta funcionalidade é a facilidade de leitura, organização “limpa” das tarefas, tendo visível a olho nu a duração de cada trabalho, com o início e o término das mesmas. Subsiste uma desvantagem no *software*, pois se por alguma eventualidade houver um atraso, o serviço não evidencia as consequências do mesmo na duração total da obra e no desencadeamento de outras tarefas.

Em suma, este exercício tem de ser feito, com ou sem recurso a *software* especializados, para um planeamento viável e organizado para que qualquer entidade e mesmo o diretor de obra sejam capazes de controlar a duração de atividades bem como o encadeamento entre tarefas.

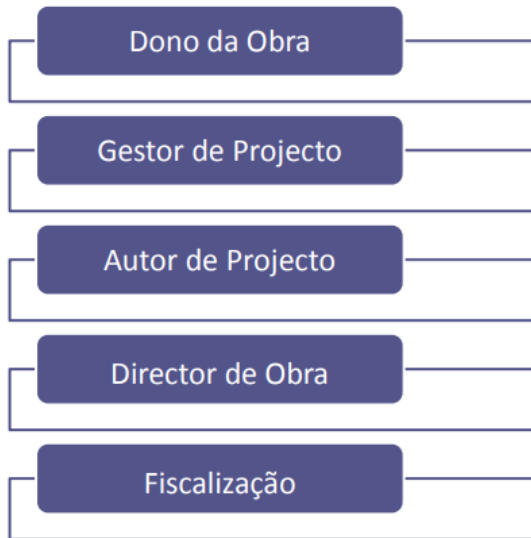
### 2.5.3 ORGANIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO

*“Boa organização é aquela que possibilita a utilização dos meios disponíveis de maneira mais conveniente, de acordo com a importância, os custos e os prazos estipulados para as tarefas a realizar, dispondo aqueles meios de tal forma a conseguirem-se os maiores rendimentos.”* [9]

Neste tipo de indústria, também devido ao facto de existirem obras com um período de execução elevado, a mão de obra é muito variada, por convocar um grande número de especialidades presentes numa empreitada. Cabe aos intervenientes com maior responsabilidade, levar ao sucesso e sem eventuais entraves na conclusão da obra:



### Intervenientes:



### Parâmetros principais:

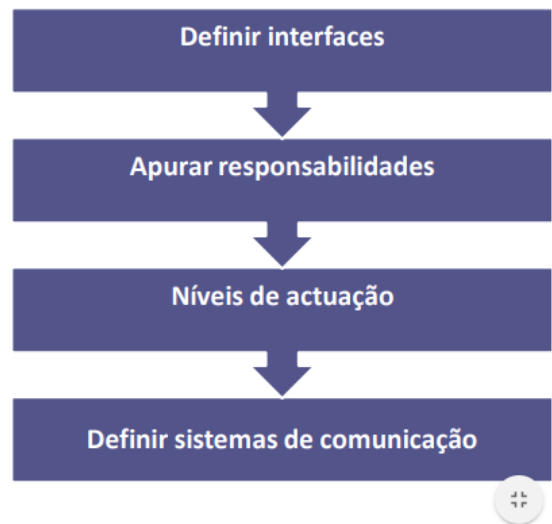


Fig. 2.5.: Organização de uma empreitada no controlo de tarefas em obra [12]

Uma boa organização de uma tarefa, ou conjunto de tarefas, deve-se à boa comunicação em obra. Para assegurar um sistema de transmissão de informação, é necessário ter em conta o organograma da empresa, de modo a estabelecer a comunicação de forma hierárquica, sem criar impactes a esse nível:

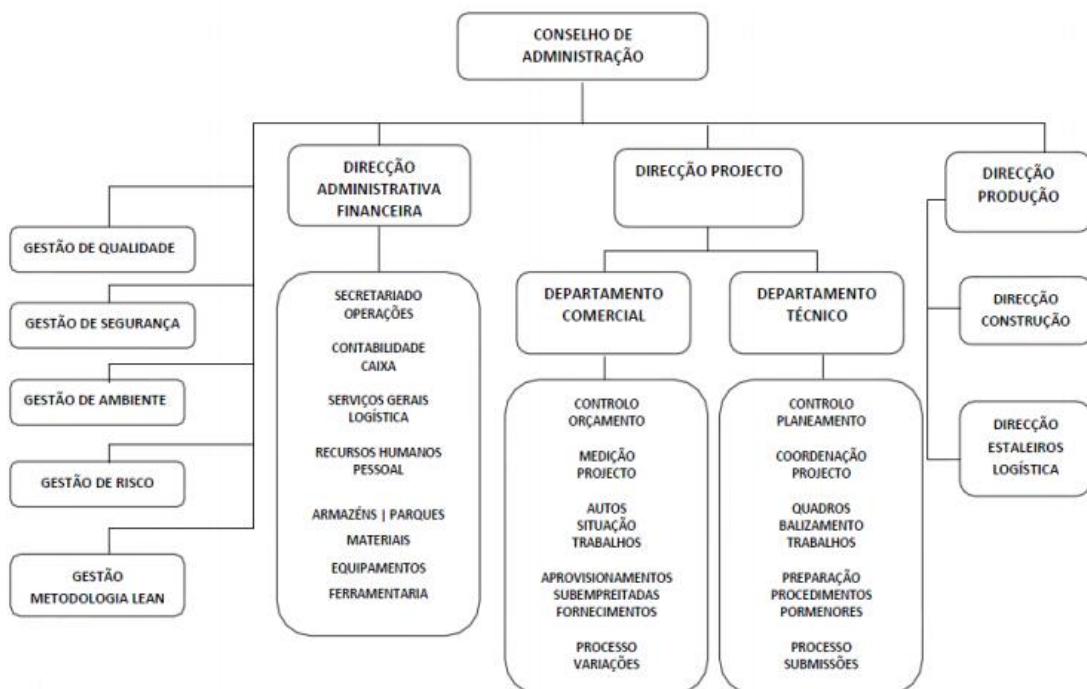


Fig. 2.6.: Organograma de uma empresa[12]

De uma maneira geral, neste campo, será organizada uma forma de proceder a correções ou tomar as decisões necessárias.

Este sistema de comunicação deve-se basear na organização da empresa/obra:[12]

- A organização hierárquica tem de ser respeitada no que toca a relação entre pessoas de cada departamento, por isso, as regras impostas, procedimentos básicos, implementação de sistemas de trabalho, distribuição de funções e responsabilidades, análise de resultados, tudo isto deve ser feito utilizando os canais verticais de comunicação;
- A informação essencial relativa à empresa ou obra deve ser comunicada entre as pessoas da organização de forma eficiente;
- As comunicações na empresa devem ser feitas, sempre, com recurso a documentos breves e de fácil compreensão, conforme o estabelecido pela organização da empresa.

Formas de comunicação: [12]

- Documento carta, via correio ou mão, para comunicação entre fornecedores, cliente, projetistas, fiscalização, autoridades de licenciamento e a empresa;
- “Modelo de obra” entregue em mão, para comunicações externas entre os mesmos acima mencionados;
- “Memorando”, entregue em mão, para utilizações internas da empresa/obra, entre os trabalhadores e a administração;
- “E-mail” transmitido internamente ou externamente em todas as entidades no mundo da construção.

Como no período útil de uma empreitada, existem inúmeras tomadas de decisões, e ações momentâneas, e a responsabilidade associada requer distinguir diferentes níveis de autoridade e responsabilidade na assinatura de documentos que dão conta dessas ações.

#### 2.5.4. CONTROLO

No controlo e gestão de uma obra, a importância dos custos juntamente com o prazo são os fatores mais decisivos. O dono de obra nunca avança com o projeto com o intuito de perder dinheiro, mas sim de obter lucro com o investimento, ou mesmo a rápida conclusão do projeto para uso pessoal. Por isso, é da responsabilidade do diretor de obra garantir que esses custos são corretamente elaborados, tanto para benefício do empreiteiro como para confiança do dono de obra.[11]

Um dos aspetos mais importantes é a tomada de decisão por parte do diretor de obra quanto à necessidade de introdução modificações ou alterações que levem a uma diferente execução de certas tarefas, levando à inconformidade o que foi projetado no Planeamento.

*“O ato de controlar as obras leva à verificação minuciosa de todas as despesas e respetivas durações de acordo com o mapa de atividades e o plano de trabalhos, já anteriormente realizados, bem como a qualidade de construção. Quando existem atrasos devem ser tomadas medidas para permitir acabar a tarefa no prazo estipulado, sem alteração de orçamento.” [10]*

O processo de controlo habitualmente adotado é:[11]

- Proceder mensalmente à realização de autos de medição das variadas tarefas realizadas no respetivo mês do auto, receber avisos e reclamações vindas da administração e tomar decisões;
- Medir e controlar os trabalhos realizados a mais ou a menos para proceder a uma estimativa de preço a apresentar ao cliente.
- Determinar os pagamentos ao empreiteiro;

- Controlar e analisar todas as faturas mandadas pelo empreiteiro e aprovar aquelas que se encontram em conformidade;
- Controlar todas as faturas e guias de transporte de todos os fornecedores para fornecer ao contabilista para controlo económico-financeiro da empresa.

A maioria dos sistemas de controlo exige tempo e estudo pormenorizado para tomadas de decisões para obter soluções adequadas.

Para o sucesso de um controlo desejável, devem ser destacados dois pontos de importância: [11]

1. Só podem ser registados custos na sua totalidade, quando são adotados dispositivos de organização.
2. Tem de existir um padrão em relação ao qual todos os custos se reportam.

Note-se que os controlos de custos podem ser resumidos em dois organogramas:[11]

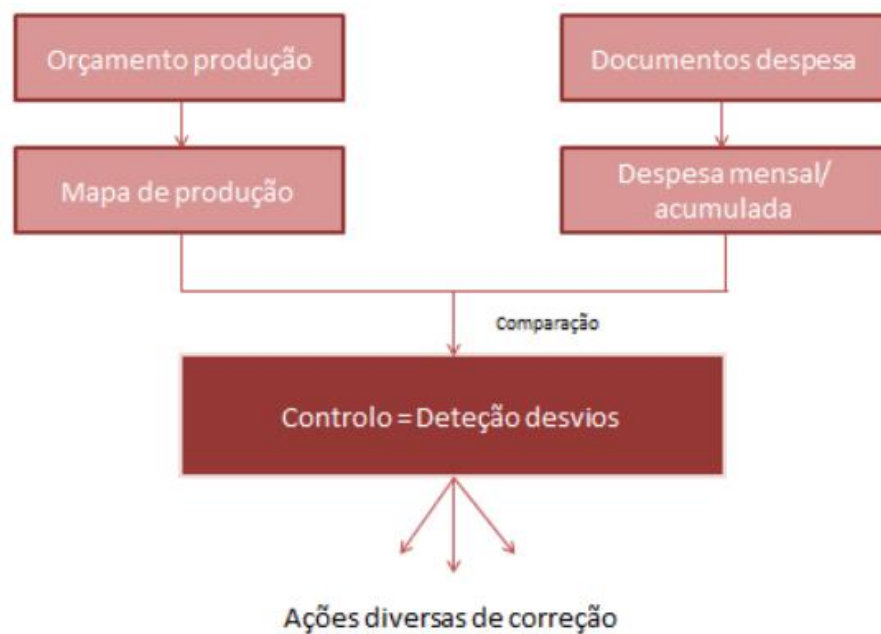


Fig. 2.7.: Controlo global [9]

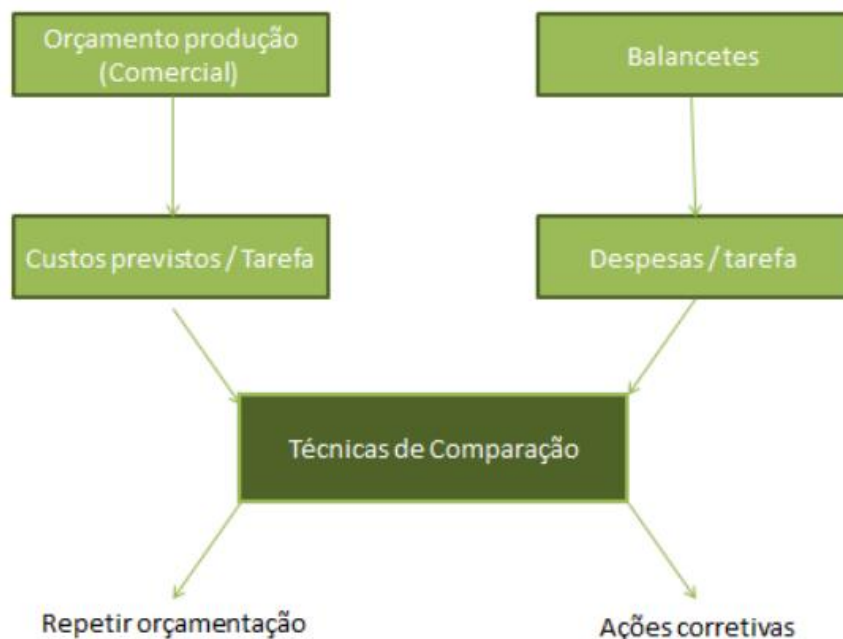


Fig. 2.8.: Controlo com decomposição de tarefas [9]

Para o controlo destinado à mão de obra, entrada e saída de materiais, máquinas e subempreiteiros são adotadas as chamadas “fichas de atividade” que permitem conhecer custos reais de cada atividade a controlar. Verifica-se que: [9]

- É individual, isto é, refere-se a uma só atividade perfeitamente definido com nome e código;
- É mensal, mas todos os dias é preenchida;
- Está dividida nos elementos de custo, em mão de obra, materiais, máquinas e equipamentos.

Em suma, existem tantas fichas como tarefas a controlar, um código para cada uma. Assim:[9]

- Com as partes diárias de mão de obra, horas gastas por cada trabalhador em cada tarefa, facilmente se totalizam as horas, por categoria de operário, referentes a cada código ou atividade;
- Requisições a armazém e mapas de consumo totalizados;
- Horas de funcionamento de máquina;

Deste modo, é possível controlar as empreitadas com base nestas fichas, pois é um documento que abrange todas as especialidades, respetivas permanências e custos da obra, mas de elevada complexidade de execução e tempo despendido, devido aos imensos campos a preencher e ao controlo instantâneo da mesma, tempo esse necessário para a mão de obra. Este processo torna-se viável somente para empresas de fiscalização contratadas, pois estas apenas são destinadas ao controlo das empreitadas com a realização destas “fichas” e respetiva transmissão de informação para a entidade contratante, o dono de obra.

# 3

## PRODUTIVIDADE E RENDIMENTOS NA CONSTRUÇÃO

### 3.1. PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO

#### 3.1.1. INTERVENIENTES EM TODAS AS FASES DE OBRA:

Numa empreitada, são vários os intervenientes nas várias fases de uma obra, bem como os responsáveis pela mesma. São eles: [13]

- Dono de Obra;
- Projetistas;
- Empreiteiro;
- Entidades legais;
- Fornecedores;
- Subempreiteiros;
- Agentes financeiros.

Todos estes têm um papel importante para o sucesso da empreitada. Por isso, a palavra Produtividade é a chave para que cada interveniente atue de forma correta.

#### 3.1.2. DEFINIÇÃO DE PRODUTIVIDADE

O termo Produtividade, quando toca na área da construção civil, é muito idêntico à definição geral. *“Não é mais que a relação entre os bens produzidos e os recursos utilizados para a sua produção”* [13]

A produtividade do trabalho é a quantidade de trabalho necessária para atingir um determinado objetivo, produzir um determinado objeto ou uma unidade de um determinado bem.

Os fatores de gestão de produtividade estão relacionados com as estratégias da empresa em causa. São eles: [13]

- Calendarização de obras;
- Horários dos turnos;
- Condições de trabalho para os trabalhadores;
- Exigências com a segurança e higiene no trabalho.

### 3.1.3. CÁLCULO DE PRODUTIVIDADE NO TRABALHO

O conceito de Produtividade no trabalho pode-se resumir a um rendimento que resulta da relação entre os bens produzidos e os meios utilizados. Pela fórmula: [14]

$$\bullet \text{ Produtividade no trabalho} = \frac{\text{Produção}}{\text{Número de horas de Trabalho}} \quad (1)$$

Os fatores que afetam este conceito são os mesmos em qualquer país. Mas o peso da sua incidência difere no que toca à evolução tecnológica e histórica do país ou região em questão, bem como a localização geográfica e a cultura.

### 3.1.4. BENCHMARKING

Este conceito é o processo contínuo e sistemático que permite comparar os vários rendimentos das organizações e respetivas funções ou processos face ao que é considerado o melhor nível. É uma forma de ajudar as organizações a compararem-se umas com as outras, para que se possa aprender com a concorrência, fornecendo diretrizes para o objetivo que é a melhoria das mesmas entidades.

Ao aplicar este conceito, os gestores podem tomar decisões baseando-se em factos e não em opiniões.[14]

Na avaliação do parâmetro que é a produtividade, são considerados Indicadores de Desempenho e Produtividade (IDP). Estes medem fatores críticos para a análise da produtividade e desempenho. São organizados em categorias em função dos meios envolvidos. São as categorias: [13]

- Cliente / satisfação
- Económico/ financeiro;
- Processos produtivos/ segurança;
- Recursos humanos/ aprendizagem;
- Inovação/ ambiente.

Cada categoria engloba variados IDP para uma melhor avaliação de desempenho.

No estudo da empresa desta dissertação, não será necessário aplicar este conceito, pois trata-se de uma empresa pequena, com poucos trabalhadores.

### 3.1.5. DIFICULDADES PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

Segundo os dados da FEPICOP, em 2013, o ramo da construção desceu 32,7 %. Esta descida tem sido verificada relatório após relatório.

Uma das principais causas desta descida deve-se à procura insuficiente. De um modo geral, a carteira de encomendas diminuiu 42,6%.

Esta diminuição acentuada veio com a crise económica e financeira a nível mundial, pois este setor é um dos mais propícios a serem afetados pela crise, nomeadamente, nas pequenas e médias empresas (caso em estudo).

As características que levam a entraves no aumento da produtividade são: [13]

- Percentagem acentuada de pessoal com baixa qualificação;

- Custo dos materiais e matérias-primas elevado para Pequenas e Médias Empresas (PME) em comparação para grandes empresas;
- Mais dificuldade de acesso a créditos bancários;
- Baixo avanço de tecnologia nos equipamentos;
- Mais debilidade com atrasos de pagamentos;
- Fraca dinâmica no interior da empresa;
- Menor conhecimento em normas de contratação pública e segurança e higiene;
- Menor número de trabalhadores leva a sobreposição de tarefas e consequentemente a atrasos.

Nos dias de hoje, esta atividade tem voltado a crescer, havendo mais oferta, nomeadamente, na parte da reabilitação de edifícios.

O setor da construção pertence aos setores em que existem e existirão poucos avanços a nível de aumento da produtividade, pois é um ramo que tem falta de meios para investir na inovação ou simplesmente pelo “medo” e falta de possibilidade da mudança. Neste ramo, é necessário ter um grande controlo dos gastos da empresa e para realizar uma mudança é necessário algum investimento, o que torna menos apelativo.

### 3.2. FORMAS DE CONTROLO DE PRODUTIVIDADE: COM BASE NA OBSERVAÇÃO

#### 3.2.1 *FIELD RATING*: “CONTROLO NO TERRENO”

Este método consiste em estimar o nível de atividade de um trabalhador na construção. Permite classificar um operário ou um conjunto de operários como “a trabalhar”, ou “a não trabalhar” e utilizam-se estes termos como medida de eficácia.

Para recolher dados para provar o resultado obtido, é necessário um observador no terreno, como câmaras de filmar, bem como um indivíduo contratado para controlar. Este regista o que observa e retira conclusões para o “Field rating”, ao calcular pela seguinte formula matemática:[15]

$$\text{Field rating} = \frac{\text{Número de observações com a mão de obra ativa no momento}}{\text{Número total de observações}} + 10\% \quad (2)$$

O resultado deste teste tem de ser aproximadamente 60% para que a mão de obra seja satisfatória.

##### 3.2.1.1. Exemplo de *Field Rating*

Se na amostra recolhida pelo observador escolhido, num conjunto de 100, o trabalhador(es) estiver(em) a exercer o seu trabalho no momento em 30 vezes, então o *field rating* é dado por 40%:

- $30/100 + 10\% = 40\%$  (3)

Neste caso, o trabalho por parte do observado é considerado insatisfatório.

De realçar que este método não prova nem mostra quais os problemas para esse trabalho ser insatisfatório. Apenas, mostra que algo está mal neste/s trabalhador(es). [15]

Quadro 3. Exemplo de registo de trabalho do *Field Rating*

Observação	Data				
	03/out	04/out	05/out	06/out	....
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
...					
Nota: Marcar com um X na célula representativa quando trabalhador encontrar-se a trabalhar					

### 3.2.2. WORK SAMPLING: “AMOSTRA DE TRABALHO”

É um método baseado em uma amostra estatística e mais sofisticado do que o *Field Rating*. Consiste em observar uma tarefa por um período de tempo, e com as observações anteriores registadas, concluir se a tarefa tem sido produtiva, ou não.

Esta teoria com base em estatística é aplicada, se o tempo de recolha de dados for sempre igual, em cada observação.

O procedimento para o sucesso deste método é coletar uma amostra de trabalho, analisá-la, e construir um limite de confiança para a mesma.

A amostra estima a percentagem de tempo que um trabalhador, numa determinada tarefa, é produtivo, em relação ao tempo em que este está inserido na tarefa para que foi destacado.

Existe um conjunto de procedimentos para realizar este método:

1. Classificação do trabalhador num conjunto de três: produtivo, semi-produtivo e não-produtivo.
2. Para a classificação “semi-produtivo”, o praticante deste método, com base na tabela seguinte, pode escolher o que melhor se adequa. Exemplo: o trabalho de suporte pode ser na forma de “análise e tomada de decisões”, “uso de materiais e equipamento”, entre outros.



Quadro 4: Reprodução de Quadro de classificação de trabalhadores com exemplos [15]

Classificação	Produtivo	Semi-Produtivo	Não-Produtivo
(classificação equivalente)	(Trabalho direto) (A trabalhar)	(Trabalho Indireto) (Trabalho de Suporte)	(Atraso) (A não trabalhar)
Descrição	Usar ferramentas de trabalho	Apoiar a atividade principal	Não contribui para a tarefa
Exemplos	Pedreiro a colocar tijolo	Carregar material para a obra	Pausas de pessoal
	Trabalhador a misturar argamassa	Viajar para o local de trabalho	Espera de reparação de equipamento
	Eletricista a colocar cabos	Receber instruções de trabalho	Aguardar instruções
	Soldador a soldar um tubo		Início tardio ou partida antecipada

3. Construir” uma tabela com uma coletânea de dados para facilitar a análise de observações no terreno.

Quadro 5: Exemplo de registo de amostra de “Work Sampling”

Projeto: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_  
 Notas: \_\_\_\_\_

Observação	Produtivo (Trabalho direto)	Semi-Produtivo (trabalho de suporte)	Não Produtivo (Atraso)
1	X		
2		X	
3			X
4		X	
5	X		
6		X	
7			
8	X		
9	X		
10	X		
Total	5	3	1
Percentagem	50%	30%	10%
Nota: Marcar com um X na célula correspondente			

4. Realizar observações a trabalhadores aleatórios, numa determinada tarefa, sem qualquer preconceito quanto a quem está a ser observado, pois todos os operários serão analisados por igual.
5. Registrar todas as observações num arquivo. Identificar as observações por tarefas, e/ou por trabalhadores;
6. Adicionar todas as observações e calcular a percentagem da atividade. No ponto 2, calculou-se a percentagem, por exemplo do termo “Produtivo”, pelo quociente das observações do trabalhador, ou equipa de trabalhadores em trabalho direto, com o número total de observações (5/10) obteve-se o resultado de 50% em “percentagem produtiva”.

Para este método ser válido, o observador tem de fazer um número alargado de observações. O número mínimo aceitável para este método é de 384 [15] (parece ser um número exagerado, mas vendo no cerne da questão, a recolha de dados é bastante fácil e rápida). Este número tem uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 95%.

*Work sampling* apenas mede indiretamente a produtividade.

### 3.2.3. FIVE-MINUTE RATING: “AVALIAÇÃO EM 5 MINUTOS”

O método limita-se à observação por um período de tempo mínimo, pois este não é explicativo o suficiente para suportar a amostragem do trabalho *work sampling*.

No entanto, fornece uma visão sobre a eficácia da mão de obra e mostra as áreas de trabalho onde é necessário ter mais atenção.

O procedimento é o seguinte:[15]

1. Construir uma folha de controlo e identificar nela os diferentes trabalhadores a serem observados, colocando num dos “eixos”, o intervalo de tempo de 5 minutos e no outro as diferentes especialidades dos trabalhadores, como mostra no exemplo da tabela.

Quadro 6: Exemplo do método “Five-minute rating” [15]

Observação	Trolha 1	Pedreiro 1	Carpinteiro	Pintor
09:00	X	X	X	
09:05	X	X	X	
09:10			X	
09:15		X		X
09:20	X	X	X	X
09:25		X		
09:30	X	X	X	X
09:35	X	X		X
Total	5	7	5	4
Total de observações: 32			Eficiência: 21/32	
Observações registadas nas células: 21			Percentagem 5 minute rating = 66%	
Nota: Marcar com um X na célula correspondente				

2. Observar as equipas enquanto trabalham. No intervalo descrito, registar se o membro da equipa esteve ativo durante mais de metade do intervalo. Se isso acontecer, marcar com um “X” na célula correspondente. Se não acontecer, deixar a célula vazia.
3. Somar todas as células que contém o “X” e dividir pelo número total de observações. Concluir, com base na percentagem obtida, se o trabalho direto do trabalhador é positivo ou não.

### 3.3. FORMAS DE CONTROLO DE PRODUTIVIDADE: RECURSOS INFORMÁTICOS

#### 3.3.1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, com o avanço significativo da tecnologia em todos os setores da indústria, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão presentes na construção para um melhor controlo dos trabalhos. A boa gestão desta tecnologia reverte no sucesso ou insucesso da empresa.

Uma Pequena e Média Empresa (PME), com o domínio das ferramentas TIC, apresenta uma vantagem em relação à concorrência. É necessário ter um investimento inicial considerável, mas a longo prazo, vai apresentar uma elevada organização e, por conseguinte, uma venda dos seus produtos mais rentável em relação às outras empresas concorrentes.

Neste setor, a troca de informação pelos vários intervenientes é o rumo para o sucesso da empresa, pois torna-se uma vantagem muito forte, quando é fácil o acesso em obra, por exemplo, a peças desenhadas, orçamentos, custos, entre outros.[13]

#### 3.3.2. SOFTWARE UTILIZADO

##### 3.3.2.1. MS Project

Este programa é um produto da Microsoft que permite planear e controlar uma série de atividades que se relacionam com a utilização de recursos, custos e cronogramas para a boa gestão de uma empreitada.

Os recursos deste *software* têm como objetivo atuar nas diferentes etapas de uma empreitada no que toca ao planeamento e controlo de trabalhos.

Ao usar, pode idealizar-se e programar atividades, controlar prazos, atribuir custos e classificar o grau de importância de um projeto como um todo. Destaca-se pela versatilidade a diferentes circunstâncias.

Em linguagem prática, ao estar inserido numa etapa de uma empreitada, é necessário tomar uma importante decisão que pode levar ao sucesso ou insucesso da obra. O *Ms Project* responde a dúvidas como:[16]

- Que tarefas é preciso executar? Qual é a ordem das mesmas?
- Que prazos apresentam para cada trabalho?
- Que intervenientes estão envolvidos nos vários trabalhos?
- Que gastos estão presentes?
- Que modo de comunicação será o mais desejado para os intervenientes?

Em suma, este *software* permite um controlo total dos vários trabalhos de uma empreitada, e permite ser alterado a qualquer momento, quando existem entraves e atrasos em tempo real.

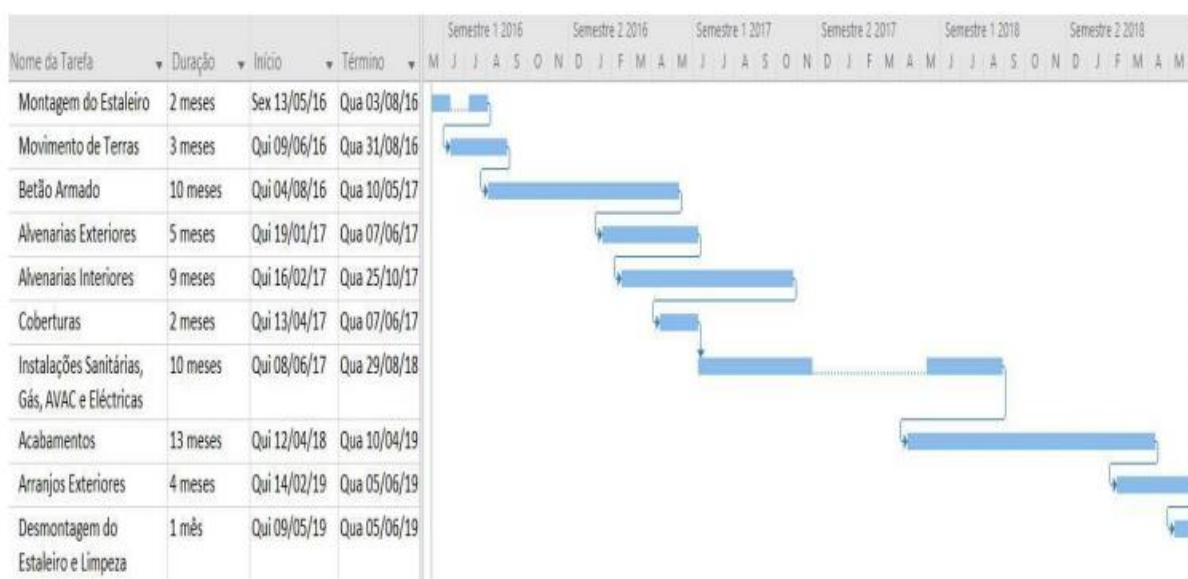


Fig. 3.1.: Exemplo de utilização de *Ms Project* na Construção [17]

### 3.3.2.2. Oracle Primavera

O *software* Primavera tem como objetivo a gestão para pequenas e médias empresas em todos as indústrias. Apresenta funcionalidades de cotações, propostas, regras de preço, expedições e outros documentos financeiros. Contém ferramentas simples e fáceis de usar, adequa-se a cada empresa e adaptada a qualquer país.[18]

Os benefícios são: [18]

- Muita facilidade de utilização;
- Acesso a dispositivos móveis para fácil acesso em obra;
- Aumento da eficiência e redução de custos via faturação eletrónica;
- Gestão de armazém;
- Atualização constante de registos;
- Rapidez de execução de operações;
- Gestão de inventário;
- Implementação de guias de transporte;
- Controlo de prazos de tarefas.

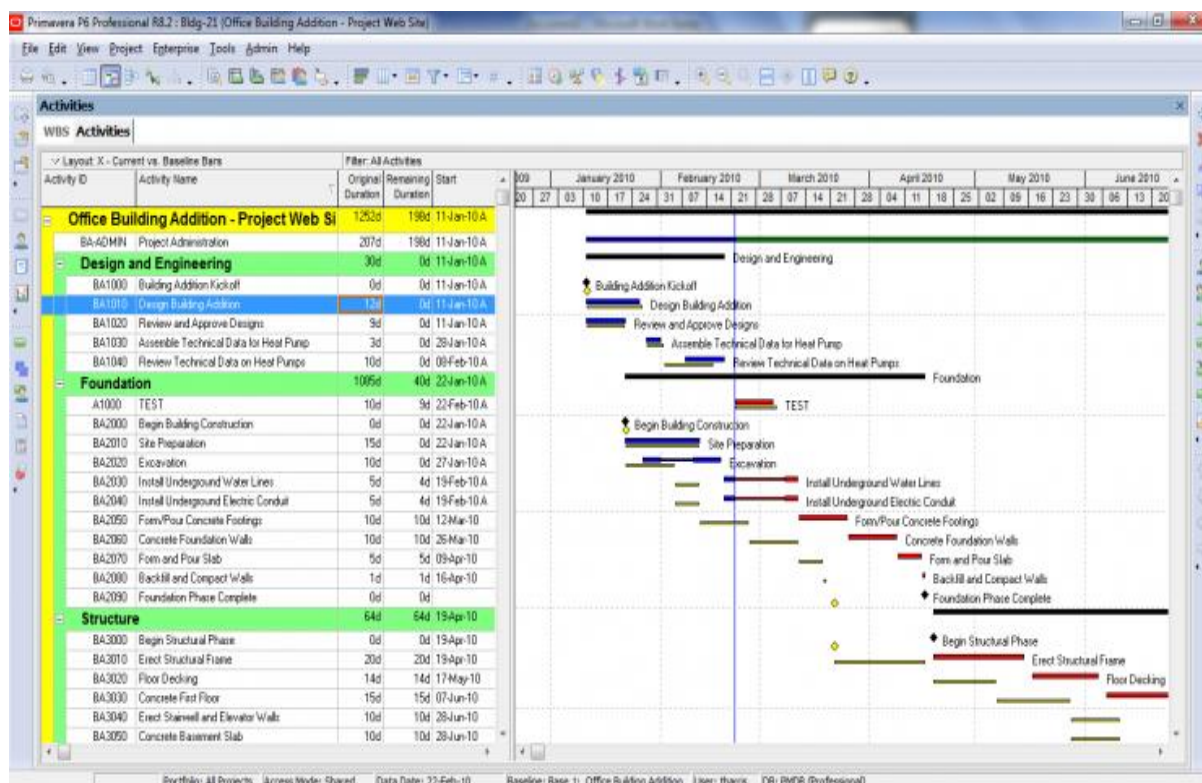


Fig. 3.2.: Exemplo de aplicação do software Primavera [18]

### 3.3.2.3. PRONIC

Este projeto ou Protocolo para a Normalização da Informação Técnica da Construção (PRONIC) tem como objetivo principal “desenvolver um conjunto sistematizado e integrado de conteúdos técnicos credíveis, suportados por uma ferramenta informática moderna, que pudesse constituir-se como um referencial para todo o setor da construção portuguesa”. [19]

Neste projeto, são parceiros o Instituto da Construção (IC-FEUP), o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC-Porto).

O PRONIC faz a gestão de todo o ciclo de vida de uma empreitada, desde o projeto de execução até à entrega da obra.

As principais funcionalidades deste programa são: [19]

- Produção de Mapas de Quantidades de Trabalho (MQT) por especialidade, ou com todos intervenientes em obra;
- Condições Técnicas Gerais de Caderno de Encargos enquadradas nos artigos utilizados;
- Selagem do projeto para entrega ao dono de obra;
- Constante atualização do Mapa na fase de erros e omissões;
- Autos de Medição Contratuais;
- Controlo do empreendimento através de Indicadores de Obra;
- Indicadores transversais a um grupo de obras.

Com este conjunto de funcionalidades, os autores deste projeto visam determinados impactes esperados: [19]

1. Melhoria da qualidade de construção, por via da criação de uma referência sobre as melhores e mais corretas práticas nos trabalhos de construção;
2. Potenciar a redução de custos na análise do Caderno de Encargos;
3. Reduzir erros de interpretação dos documentos de concurso;
4. Facilitar a gestão de empreitadas e subempreitadas;
5. Aumentar a eficiência da gestão, através de indicadores técnicos e económicos apropriados.

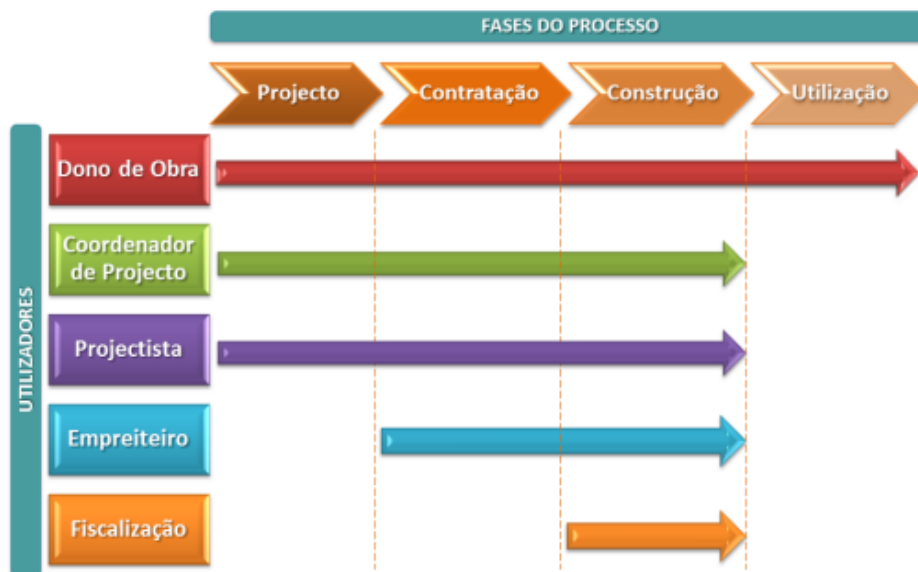


Fig. 3.3.: Utilizadores em função das fases da construção [19]

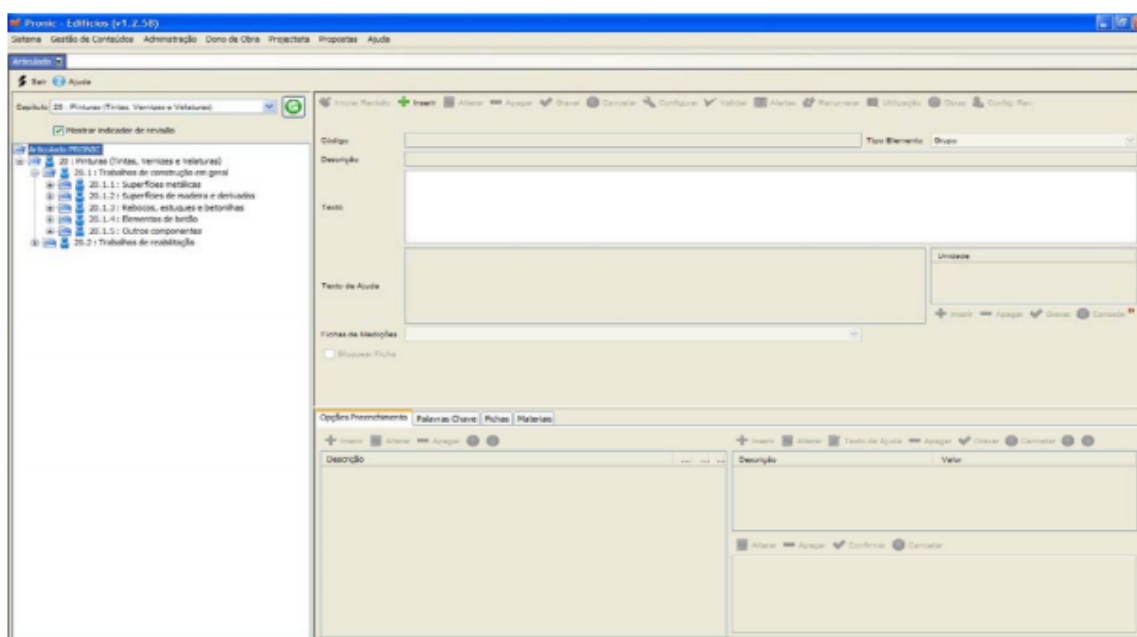


Fig. 3.4.: Exemplo template (página de trabalho em computador) PRONIC [20]

#### 3.3.2.4. Rcsoft

O serviço *Rcsoft* tem como principal objetivo o controlo de recursos humanos em obra e é destinado *...para empresas que querem um controlo rigoroso dos custos e acompanhamento diário da gestão orçamental de cada obra...* [21]

Nos dias de hoje, nesta indústria está presente muita competitividade entre empresas, visto que, para “ganhar uma obra”, é necessário concorrer contra outras empresas que pretendem o mesmo, por isso, é exigida uma permanente e organizada gestão orçamental e financeira das obras.

As suas principais características para o ramo de gestão de obra são inúmeras:[21]

- Registo de concursos e acompanhamento até à decisão final;
- Prazos de execução e prorrogação de prazos com identificação de motivo;
- Fiscalização da obra;
- Cronogramas para acompanhamento de obra;
- Resultado gráfico por tarefa;
- Custos de mão-de obra e equipamentos;
- Garantias;
- Variação de produção;
- Afetação de recursos a obras:
  - Horas de mão de obra interna;
  - Horas de mão de obra subcontratada;
  - Horas de equipamento interno.

Este serviço apresenta vários clientes de renome em Portugal na indústria da Construção:[21]

1. Revigrés;
2. Coelho da Silva;
3. Estradas de Portugal;
4. Sisal – Materiais de Construção S.A.;
5. Sotelha;
6. Pavigrés.

Para esta dissertação o *rcsoft* apresenta um conjunto de funcionalidades para o problema de controlo de pessoal, individualmente e coletivamente, no que toca aos recursos humanos da empresa:[21]

Registo de funcionário:

- Ficha e registo de funcionário;
- Histórico de alterações aos funcionários;
- Acidentes de trabalho;
- Exames médicos;
- Avaliação de desempenho;
- Formação profissional.

Flexibilidade na Parametrização:

- Total flexibilidade na definição de renumerações, faltas e horas extra;
- Definição de tabelas de renumeração por empresas;
- Possibilidade de emissão de recibos parametrizáveis, cheques e transferências bancárias.

A principal funcionalidade deste serviço prende-se com a possibilidade de se conseguir controlar os funcionários a nível interno, e também dos recursos humanos com diversas funcionalidades nesse ramo.



Fig. 3.5.: Página oficial do serviço rcsoft [21]

#### 3.3.2.5. CentralGest – Gestão de Produção

Esta empresa desenvolveu um *software* de “...*Gestão de Produção com o principal objetivo de acompanhar tudo que ocorre na produção das empresas industriais de forma extremamente flexível e adaptável.*”[22].

É uma solução que permite efetuar o plano e controlo das diversas atividades de uma empresa tendo em conta a efetividade dos compromissos assumidos com clientes.

As principais características são:[22]

- Visualizar ordens de produção;
- Planear ordens de produção;
- Permite acompanhar as recolhas realizadas.

Para todos os módulos, é possível definir vários perfis para um melhor controlo, por utilizador ou um grupo dos utilizadores de forma a visualizar vários dados em simultâneo, que se adaptam as várias tarefas realizadas. este *software* apresenta com principais vantagens:

1. Redução de custos operacionais;
2. Consistência e qualidade da informação organizada;
3. Disponibilidade de informação;
4. Automatização de todos os processos de produção.

Este domínio também apresenta uma funcionalidade de controlo de recursos humanos em que se destacam aspetos mais destinados à função de controlo de financeiro de funcionários:

- Integração simples com repartições por centros de custos;
- Funcionalidades multiempresa;



- Facilidade na gestão dos custos com o pessoal;
- Declarações fiscais e legais referentes ao pessoal.

Apresenta uma lista vasta de clientes referência ao nível da construção, tais como:[22]

- MRG;
- EDIMARCO;
- Briopul;
- Ecociaf.

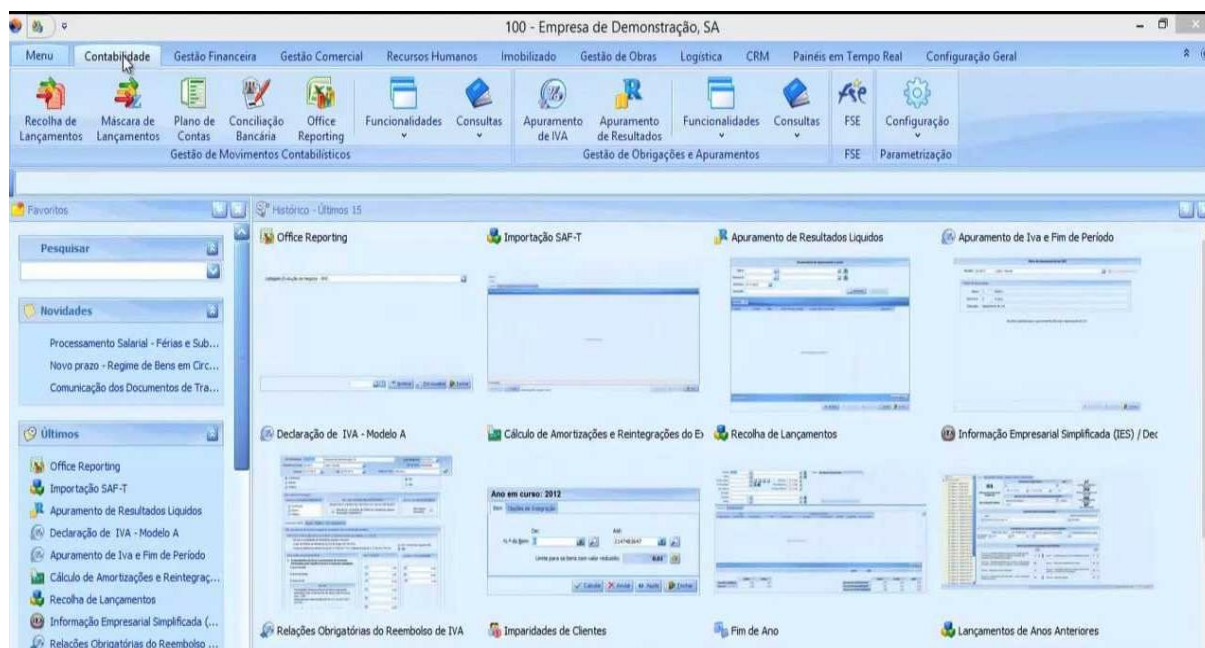


Fig. 3.6.: Exemplo Template CentralGest [22]

### 3.3.2.6. Aplicação FTQ360:

Nos dias de hoje, grande parte das pessoas têm acesso a dispositivos móveis de fácil uso e com várias funcionalidades e aplicações.

A aplicação para dispositivos móveis FTQ360 é um *software* de controlo de qualidade na indústria da construção enquanto são feitas inspeções, que documenta deficiências, e avalia o desempenho da mão de obra da empresa em questão. Está disposto em *cloud* (arquivo de informação *online*) para que todos os funcionários da empresa possam utilizar os *checklist* (lista de tarefas) e visualizar inspeções em tempo real. [23]

Esta aplicação oferece um processo consistente de qualidade e segurança que é de fácil utilização. Oferece relatórios de gestão, notificações por *email* e alertas do sistema para o utilizador ser avisado das tarefas do momento.

As principais funcionalidades que este programa pode oferecer:[23]

- Conter um processo consistente que permite a fácil utilização para todos;
- Melhorar a qualidade e segurança de economia de custos;
- Estabelecer metas de qualidade e segurança mensuráveis;
- Economizar tempo ao simplificar os processos de inspeção;

- Melhorar as comunicações entre os intervenientes do projeto;
- Reduzir riscos de atrasos com registos permanentes na aplicação, ao documentar a sua diligência.

Oferece uma funcionalidade de *checklist* e controlo de tarefa que inclui: [23]

1. Inspeções concluídas ou perdidas
2. *Punch items* (dados em não conformidade) por *status* e prioridade;
3. *Links* (páginas web) para inspeção ou *punch list* (lista de trabalhos em não conformidade com o projeto que é obrigatório resolver)
4. Notas;
5. *Checklist*;
6. Registo de equipamentos em obra.

Vantagens:

- Economizar tempo com todas as inspeções e problemas da *punch list* facilmente encontrados;
- Controlar itens de correção, inspeções incompletas e trabalhos em atraso;
- Várias *punch list* em um só ecrã.

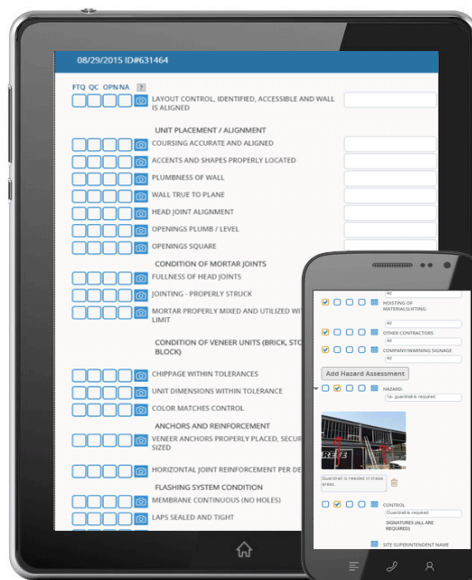


Fig. 3.7.: Template do FTQ360 [23]

### 3.4. ENTRAVES NA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO:

Para obter as diversas vantagens do uso das TIC na construção, é normal existirem dificuldades para o avanço tecnológico neste ramo.

Um estudo realizado no que toca à evolução do custo nos vários setores da indústria, a indústria da construção não acompanhou a diminuição desse mesmo custo:[24]

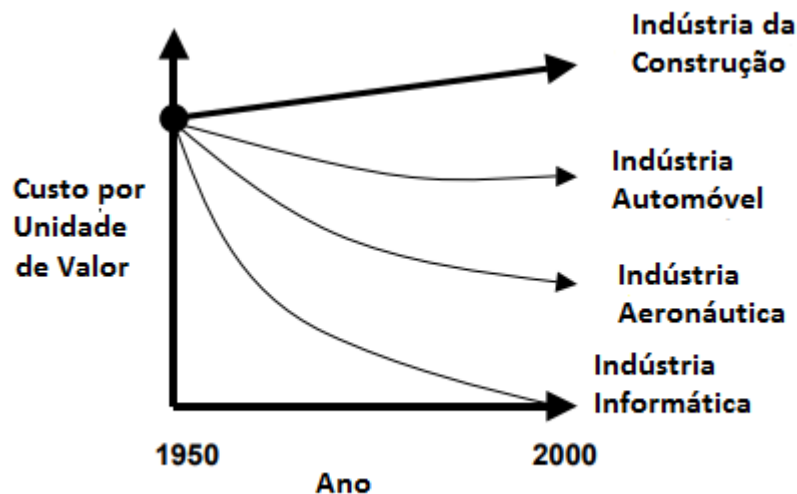


Fig. 3.8.: Reprodução da evolução do custo por unidade de valor entre 1950 e 2000 [25]

Com a análise da figura apresentada, verificou-se que a indústria da construção ficou aquém das outras indústrias, no que toca à tendência de custos nos últimos 50 anos. Estes valores devem-se: [13]

- À falta de conhecimento e /ou experiência pela parte dos gestores de empresas de construção quando toca a decidir a adoção, ou não das TIC;
- À falta de capital para investimento nesta tecnologia. No que toca ao crédito, neste setor, para a obtenção de *softwares* para o benefício da empresa é bastante restrito;
- Ao método de trabalho por parte das empresas será impossível de alterar rapidamente. A mudança implica a formação, tempo, prática e hábito, o que leva a muitas empresas a desistir dessa hipótese;
- Neste ramo, querem-se resultados rápidos e com qualidade. Com a introdução das TIC, a deficiente gestão leva a perturbações na introdução da tecnologia.

No caso das micro e pequenas empresas, que é o caso em estudo nesta dissertação, é, efetivamente, o tamanho da empresa, pois devido a esse parâmetro os seus gestores não sentem necessidade de aderir à tecnologia, apesar de ser benéfico para a empresa, mesmo que seja um *software* de controlo básico, como se irá abordar oportunamente.

### 3.5. MEDIÇÃO DA PRODUTIVIDADE

Este conceito apenas pode ser usado como uma medida de eficiência ou rendimento de uma empresa, mais propriamente da mão de obra da mesma. Um rendimento é medido pela relação entre o que se “obtem e o que se fornece para obter”. [14]

Ao tratar este conceito em fórmulas matemáticas, a produtividade pode-se definir com o quociente entre o que a mão de obra da empresa produz (bens e/ou serviços) e o que a mesma consome (o que é preciso para obter esses bens e serviços).

A produtividade  $P$  é definida pela fórmula: [14]

$$P = \frac{O}{R_1 + R_2 + \dots + R_r} \quad (4)$$

- $O$  – *Output* representa o valor dos produtos produzidos
- e  $R$  – representam os recursos necessários para conseguir produzir os produtos num período de tempo.

Uma forma mais abreviada de apresentar este conceito é:

$$P = \frac{O}{R_1} \quad (5)$$

- $O$  é o que é produzido e  $R_1$  é a mão-de-obra utilizada.

### 3.6. CÁLCULO DE RENDIMENTOS:

#### 3.6.1 INTRODUÇÃO

Segundo o autor José Paz Branco no seu livro de Rendimentos, as tabelas de cálculo e consulta de rendimentos de mão de obra são relativos apenas à observação de várias tarefas.

*Os valores constantes das tabelas são o resultado da observação sistemática de rendimentos medidos e ponderados durante mais de três décadas de contacto directo com trabalhos de todos os tipos e dimensões, nesta complexa actividade. [26]*

Segundo Paz Branco, estes rendimentos são calculados apenas pela observação dos acontecimentos.

Mas, segundo o professor José Amorim Faria, estes podem vir a ser calculados por intermédio de fórmulas matemáticas:

- Rendimentos de mão-de-obra ( $R_{mo}$ )
- $r_m$  – rendimento médio (Hh/...)

#### 3.6.2. TIPOS DE RENDIMENTOS:

Existem vários tipos de rendimento com o intuito de determinar o desempenho de um trabalhador:

1.  $r_{eq}^i$  – rendimento equipamento (heq/...)
2.  $r_o$  – rendimento oficial (hof/...)
3.  $r_s$  – rendimento servente (hs/...)

$$r_m = r_{of} + r_s \quad (6)$$

- $r_m$  – horas de trabalho totais por unidade de tarefa
- $r_{of}$  – horas de oficial por unidade de tarefa
- $r_s$  – horas de servente por unidade de tarefa

$$r_m = NHE * r_{eq} \quad (7)$$

sendo que

- $NHE$  – número de homens da equipa mínima

Equipa mínima – equipa que realiza o trabalho com a máxima eficiência relativa.

$$rof = rm * \frac{n^{\circ} \text{ de oficiais}}{NHE} \quad (8)$$

$$rs = rm * \frac{n^{\circ} \text{ de serventes}}{NHE} \quad [10] \quad (9)$$

Agora, estudando o modelo de Paz Branco, primeiro, há que contabilizar os coeficientes de correção, que em cada obra diferem, e que são baseados do método de J.M. Montmollin.

Quadro 7: Coeficientes de Correção de Rendimentos em obras de construção de edifícios.[26]

Condições particulares da obra	Eficiência dos quadros e/ou dos meios disponíveis				
	Óptimas	Mto. boas	Boas	Medianas	Más
Óptimas Trabalho de desenvolvimento linear; fácil	1,000 (1,000)	0,910 (1,099)	0,820 (1,219)	0,740 (1,351)	0,615 (1,528)
Boas Trabalho de fácil coordenação, sem grande diversidade	0,950 (1,053)	0,855 (1,170)	0,770 (1,299)	0,690 (1,449)	0,620 (1,613)
Medianas Definição incompleta; desenvolvimento difícil	0,840 (1,190)	0,755 (1,325)	0,680 (1,471)	0,610 (1,639)	0,550 (1,818)
Más Coordenação e previsão difíceis e condições de trabalho embaraçosas	0,730 (1,370)	0,655 (1,528)	0,590 (1,695)	0,530 (1,887)	0,475 (2,105)

Neste método, em primeiro lugar, é explicado um conjunto de especificações, com base na tarefa descrita, para que os valores apresentados nos quadros de rendimentos sejam válidos. Com o exemplo:

*Quando a demolição não é total, mas para a abertura de caixa ou abertura para porta ou janela deve agravar-se com os fatores de correção indicados e que correspondem à quebra de rendimento por limitação da liberdade de corte...* [26]

Para proceder ao cálculo, com base no quadro de rendimentos, o procedimento adotado foi o seguinte:

1. Identificar o trabalho para calcular o rendimento;
2. Descrever o modo de trabalho e equipamentos utilizados pelos trabalhadores;
3. Frisar a envolvente e que tipo de especificações são respeitadas;
4. Procurar na Tabela os valores que correspondem à descrição do trabalho e multiplicar esse valor com os fatores de correção, especificados no trabalho;
5. Somar as parcelas envolvidas e obter o resultado em H X h.

## 3.6.2.1. Exemplo:

“Tempo em H x h para abertura de vãos em alvenaria de pedra com argamassa ordinária, utilizando meios braçais e biombo de protecção a pessoal próximo.” [26]

$$(5,71 + 0,74) \times 1,1 + (5,71 + 0,74) \times 1,4 = 16,125 \quad (10)$$

Quadro 8: Quadro exemplo de demolição de alvenarias [26]

Demolição de alvenarias (H × h por m³)									
Designação da obra a demolir	Especificação	Com meios braçais			Com meios mecânicos			Factores de correção	
		Demolição	Baldeação	Total teórico	Demolição	Baldeação	Total teórico	Resguardo com protecção	Aberturas de caixas e vãos
Alvenaria ordinária (m³)	Elevação	5,71	0,74	6,45	1,10	0,74	1,84	1,10	1,40
		4,81	0,74	5,55	0,84	0,74	1,58	—	1,60
Alvenaria hidráulica (m³)	Elevação	9,71	0,79	10,50	2,20	0,79	2,99	1,30	1,40
		8,38	0,79	9,17	1,83	0,79	2,62	—	1,60
Alvenaria de tijolo (m³)	Maciço	6,30	0,96	7,26	1,58	0,96	2,54	1,30	1,40
		3,64	0,58	4,22	0,91	0,58	1,49	1,30	1,20
Alvenaria de blocos (m³)	Maciços	5,50	0,96	6,47	1,38	0,96	2,34	1,30	1,40
		3,03	0,58	3,61	0,76	0,58	1,34	1,30	1,20
Tabiques e divisória (m²)	Maciços	0,92	0,16	1,08	0,24	0,16	0,40	—	1,20
		0,50	0,10	0,60	0,13	0,10	0,23	—	1,20
Alvenaria de pedra aparelhada (m³)	Branda	9,76	0,74	10,50	2,25	0,74	2,99	1,30	1,50
		11,05	0,96	12,01	2,46	0,96	3,42	1,30	1,40
Alvenaria de enchimento de malha de madeira (m³)	Tabiques	2,64	0,96	3,60	0,59	0,96	1,55	1,20	1,20
	Frontais	3,14	0,96	4,10	0,70	0,96	1,66	1,20	1,30
	Paredes	4,59	0,96	5,55	1,02	0,96	1,98	1,30	1,40
Alvenaria em arcos, abóbadas, encontros, etc. (m³)	Mestras	6,38	0,96	7,34	1,42	0,96	2,38	1,40	1,30
	Tijolo	11,62	0,74	12,36	2,59	0,74	3,33	1,30	1,80
	Enchilharia	14,38	0,74	15,12	3,20	0,74	3,94	1,30	1,80
Demolição de pisos de alvenaria (m³)	Cantaria	5,56	0,74	6,30	1,24	0,74	1,98	—	1,20
	Térreos (lajes)	8,41	0,85	9,26	1,87	0,85	2,72	1,20	—
	Abobadilhas com calhas	8,55	0,85	9,40	1,90	0,85	2,75	1,20	—
	Abobadilhas com vigotas								

## 4

## ESTUDO DE VALORES DE RENDIMENTO DE MÃO DE OBRA

### 4.1 INTRODUÇÃO

Nesta dissertação, analisaram-se os rendimentos em tarefas reais e compararam-se com as tabelas do LNEC, Informação sobre custos, Fichas de Rendimento de A. Costa Manso, M. Santos Fonseca e J. Carvalho Espada. Esta obra tem por base o livro de Paz Branco e os rendimentos são calculados de forma idêntica.

Ordenou-se este quadro composto por várias tarefas e cada uma será comparada com valores teóricos. Compararam-se estes valores pelas condições de trabalho “Boas”. O preço de execução é dispensável para este estudo.

De realçar que os rendimentos presentes no livro são rendimentos “escritos” em Lisboa. A recolha de dados é feita no Norte, no distrito do Porto, em que os rendimentos de mão de obra são maiores, com base na observação e comparação com o apoio do modo de trabalho dos trabalhadores do Sul.

Também, é necessário compreender que, por vezes, nas tabelas do LNEC, o servente tem um rendimento “mais alto” que o ladrilhador. Isto quer dizer que o primeiro apenas necessita de um menor número de horas para o trabalho que lhe compete para atingir, por exemplo 1m<sup>2</sup>, mas o oficial é que torna esse rendimento válido.

Por fim, as condições de obra são descritas em cada trabalho e a eficiência de trabalho será sempre considerado “Boa”, o que leva a multiplicar o valor teórico pelo coeficiente respetivo como mostra a tabela de coeficientes:

Quadro 9: Coeficientes para cálculo de rendimentos com base nas condições de trabalho [27]

Condições da obra	Eficiência de trabalho			
	Muito boa	Boa	Média	Má
Boas	1.00	1.11	1.24	1.38
Médias	1.13	1.26	1.40	1.55
Más	1.31	1.45	1.61	1.80

## 4.2. RECOLHA DE DADOS E CÁLCULO DE RENDIMENTOS

### 4.2.1. 1º DIA DE REGISTOS: DIA 7 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 10: Registo de rendimentos do 1º dia de trabalhos

	Dia 7/11			
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h/m²)	Nº de serventes
Oficial 1	Assentamento de cerâmicos 30x30cm com cimento cola normal no pavimento de uma garagem de 45 m² com respetiva tomação de juntas.	11,5 m²	8horas / 11,5 m²= 0,70	1 srv.
Oficial 2	Assentamento de cerâmicos (10x10cm) numa fachada de 50 m² de uma casa antiga com respetiva tomação de juntas	15,0 m2 (7.5 m² cada trabalhador)	8horas / 7,5 m² = 1,07 (2 trabalhadores)	1 srv.
Oficial 3				
Pedreiro 1	Assentamento de tijolo de 22 em paredes exteriores numa edificação com 5 pisos com 90 m² em cada piso	20,0 m² (10m² para cada trabalhador)	8horas / 20m² = 0,8 (2 trabalhadores)	2 srv.
Pedreiro 2				
Nota 1: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 2: Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do número total de trabalhadores (em análise).				

#### 4.2.1.1. 1ª Tarefa:

“Assentamento de cerâmicos de barro 25x25cm com cimento cola normal numa garagem de 45 m<sup>2</sup> com respetiva tomação de juntas.”

Em primeiro lugar, fez-se uma análise com todos coeficientes de eficiência de trabalho possíveis para verificar o valor da diferença de rendimentos prováveis. Para esta análise, foram adotadas condições de eficiência “Boas”, como mostra o quadro seguinte:



Quadro 11: Valores possíveis de rendimentos teóricos com todos os coeficientes de eficiência

Condições de eficiência de trabalho	Coeficiente	Rendimentos (H*hr/m <sup>2</sup> )
Muito Boa	1,00	0,8 x 1,00 = 0,8
Boa	1,11	0,8 x 1,11 = 0,88
Média	1,24	0,8 x 1,24 = 0,99
Má	1,38	0,8 x 1,38 = 1,10
Nota 1: As condições de obra para este caso são "Boas".		
Nota 2: Para o cálculo de rendimento analisou-se o valor teórico.		

Pela análise do quadro acima, existe uma diferença bastante considerável, quando escolhidos coeficientes de eficiência de trabalho diferentes, do maior rendimento para o mais pequeno existe uma discrepância de 0,3 H\*hr/m<sup>2</sup>, por isso, foi adotado o valor de 1,11, “Boas”. Apenas, foi realizado um registo e a seleção baseou-se no simples facto de não adotar desempenhos máximos nem mínimos dos trabalhadores, mas sim o valor médio, boas ou médias, apurando as primeiras, respetivamente.

Neste caso, apenas esteve disponível um servente com o dobro do rendimento do oficial, mas com trabalhos diferentes, visto que o servente apenas realiza a mistura de materiais para a colagem dos ladrilhos e o respetivo transporte. Foi analisado apenas o valor do oficial, pois, ao fim de uma hora de trabalho o que fica executado da tarefa em questão depende do oficial, pois o seu tipo de tarefa é o que importa para a análise descrita.

O resultado do rendimento com um oficial e o respetivo servente para ajuda de preparação do cimento cola e respetivo transporte foi 0,70 H\*h /m<sup>2</sup> que num dia de trabalho obteve-se 11,5 m<sup>2</sup>, dos 45.

Com base na tabela abaixo apresentada, o rendimento com condições de eficiência “Boas”, apresenta um rendimento de 0,88 H\*hr/m<sup>2</sup> (0,8x1,11) e uma produção de 9,1 m<sup>2</sup>/dia em condições de obra “Boas” de trabalho, pois sem condições atmosféricas adversas, com o terreno sem irregularidades, preparado e de fácil acesso, o que leva a concluir que na empresa em estudo o oficial e o servente têm um rendimento “melhor” em comparação a valores teóricos, em 2,4 m<sup>2</sup>, um valor considerável.

Quadro 12: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 7/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m <sup>2</sup> )	IC - 2030	
			Código:6324	
Ladrilhos cerâmicos de barro vermelho de 25x25cm, incluindo camada de base em betonilha, argamassa de assentamento e tratamento de juntas.				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,100	kg	Óxido de Ferro	1,30	0,13
1,000	m <sup>2</sup>	Ladrilhos cerâmicos de barro vermelho com 25x25cm	8,51	8,51
				<b>8,64</b>
0,800	h	Ladrilhador	7,52	6,02
0,400	h	Servente	6,21	2,48
				<b>8,5</b>
1,000	m <sup>2</sup>	Operação auxiliar código 91001	4,83	<b>4,83</b>
1,000	m <sup>2</sup>	Operação auxiliar código 91100	1,25	<b>1,25</b>
1,000	m <sup>2</sup>	Operação auxiliar código 91200	1,74	<b>1,74</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00)			<b>24,96</b>	
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 43.9% EQUIPAMENTOS=0.2% MÃO-DE-OBRA=55.9%				
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			27,46	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			29,65	
NOTA: Na tarefa em questão os ladrilhos são de 30x30cm, em discordância com esta tarefa, mas foi escolhida a tabela de ladrilhos de 25x25cm, pois os valores são semelhantes.				

#### 4.2.1.2. 2ª Tarefa:

“Assentamento de cerâmicos hidráulicos (10x10cm) numa fachada de 50 m<sup>2</sup> de uma casa antiga com respetiva tomação.”

Neste trabalho em altura, com recurso a andaimes, estão presentes dois trolhas oficiais e apenas um servente para ajuda de preparação do cimento cola e respetivo transporte. O resultado do rendimento foi 1,07 H x h/m<sup>2</sup> e 7,50 m<sup>2</sup>/dia para cada trabalhador. Nesta tarefa, as condições foram consideradas médias, pois a fachada apresenta muitas molduras e vãos, o que leva ao corte de vários ladrilhos para que a mesma fique uniforme e com o aspeto antigo desejado. Logo, neste caso, o coeficiente é de 1,26.

Neste caso, apenas esteve disponível um servente com o dobro do rendimento do oficial, mas com trabalhos diferentes, visto que o servente apenas realiza a mistura de materiais para a colagem dos ladrilhos e o respetivo transporte da mesma. Foi analisado apenas o valor do oficial, pois, ao fim de uma hora de trabalho o que fica executado da tarefa em questão depende do oficial, pois o seu tipo de tarefa é o que importa para a análise descrita.

A tabela abaixo apresentada mostra o valor de um rendimento de trabalho de 1,45 H \* hr/m<sup>2</sup> (1,15 x 1,26), e uma produção de 5,52 m<sup>2</sup>/dia o que leva a concluir que os trabalhadores da empresa em estudo têm um rendimento melhor do que os valores teóricos em cerca de 2 m<sup>2</sup> por dia, um valor muito diferente em relação ao teórico.

Quadro 13: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 2ª tarefa do dia 7/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 2027	
			Código:6321	
Ladrilhos cerâmicos de barro vermelho de 10x10cm, incluindo camada de base em betonilha, argamassa de assentamento e tratamento de juntas.				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,100	kg	Óxido de Ferro	1,30	0,13
1,000	m²	Ladrilhos cerâmicos de barro vermelho com 10x10cm	12,24	12,24
				<b>12,37</b>
1,150	h	Ladrilhador	7,52	12,37
0,580	h	Servente	6,21	3,60
				<b>12,25</b>
1,000	m²	Operação auxiliar código 91001	4,83	<b>4,83</b>
1,000	m²	Operação auxiliar código 91100	1,25	<b>1,25</b>
1,000	m²	Operação auxiliar código 91200	1,74	<b>1,74</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 45.3% EQUIPAMENTOS=0.2% MÃO-DE-OBRA=54.5%			<b>34,44</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			35,68	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			38,54	

#### 4.2.1.3. 3ª Tarefa:

“Assentamento de tijolo furado de 22 cm em paredes exteriores numa edificação com 5 pisos com 90 m<sup>2</sup> em cada piso”

Neste trabalho, estão presentes dois pedreiros a assentar as alvenarias e o respetivo servente para a concessão de argamassa de cimento tradicional para o assentamento, bem como o seu transporte. As condições de obra são “Boas”, pois o terreno de trabalho é de fácil acesso e sem irregularidades.

Neste caso, estiveram disponíveis dois serventes para dois pedreiros. Apesar de as tarefas serem diferentes, visto que o servente apenas realiza a mistura de materiais para assentamento de tijolo e o respetivo transporte da mesma. Foi analisado apenas o valor do oficial, pois, ao fim de uma hora de trabalho, o que fica executado da tarefa em questão depende do oficial, pois o seu tipo de tarefa é o que importa para a análise descrita.

O resultado do rendimento depois de um dia de trabalho foi de 0,8 H\*h/m<sup>2</sup> para cada trabalhador, apresentando ao fim do dia um valor de 10m<sup>2</sup>/dia.

Na tabela em baixo apresentada, em condições “Boas” apresenta um rendimento teórico de 0,99 H x hr/m<sup>2</sup> (0,9x1,1), e apresenta ao fim do dia um rendimento de 8,08 m<sup>2</sup>/dia.

Mais uma vez, os trabalhadores da empresa em questão têm um desempenho mais satisfatório do que os valores teóricos em cerca de 2m<sup>2</sup>/dia, valor este bastante grande.m<sup>3</sup>

Quadro 14: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 3ª tarefa do dia 7/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 397	
			Código:2018	
Alvenaria de tijolo furado 30x20x22cm com 22cm de espessura assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x22 cm de primeira qualidade	0,50	8
0,275	l	Gasóleo	0,70	0,19
				<b>8,19</b>
0,055	h	Dumper 1000 12 cv	13,49	0,74
				<b>0,74</b>
0,900	h	Pedreiro	7,52	6,77
0,860	h	Servente	6,21	5,34
0,033	m³	Operação auxiliar código 90017	48,89	<b>1,61</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 41.1% EQUIPAMENTOS=3.5% MÃO-DE-OBRA=55.4%			<b>22,65</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			24,92	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			26,91	

#### 4.2.2. 2º DIA DE REGISTOS: DIA 11 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 15: Registo de rendimentos do 2º dia de trabalhos

	Dia 12/11			Nº de
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h)	serventes
Pedreiro 1	Corte, dobragem de aço para a piscina	6m2 (101,81 kg de aço)	8horas / 101,81kg=0,078 H x h/kg	1 srv.
Pedreiro 2	Amarração de aço para uma piscina de 24m2 em betão armado, com aço A500 NR (600 metros de varões 10mm, ou 370,20kg + 10% = 407,22kg)			
Nota 1: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				

## 4.2.2.1. 1ª Tarefa

“Corte, dobragem e amarração de varões de aço para uma piscina de 35 m2 em betão armado com Aço A500 NR”

Nesta tarefa, depois da escavação do terreno para a piscina, estão presentes os dois pedreiros da empresa, para o corte, dobragem e amarração dos varões de aço. Na mesma equipa, também está inserido um servente para transporte dos varões desde o local de corte até ao local destinado. Só está disponível uma máquina de ferro, logo um dos trabalhadores manobra a máquina e o outro amarra o ferro e dispõe-no no local destinado. Este trabalho é realizado em condições de obra “Más”, pois não existe grua, e o transporte tem de ser todo com recurso braçal. As condições do terreno também não são as mais favoráveis, pois apresentam ainda algumas valas para tubos de águas pluviais e eletricidade, o que dificulta, mais uma vez, o transporte dos varões para o local da piscina. Por isso, considerou-se o coeficiente de 1,45.

O rendimento apresentado pelos trabalhadores foi de 0,078 H\*h/kg, que apresenta um valor diária de cerca de 102 kg/dia.

De notar que esta tarefa é diferente das apresentadas anteriormente, pois um pedreiro está apenas a cortar e a dobrar ferro e o outro está a dispô-lo e amarrá-lo no local destinado, sem o auxílio de grua e condições de transporte muito desfavoráveis.

O servente neste caso como tem o papel de transportar os varões de aço, tem o mesmo rendimento que os pedreiros, pois só pode executar o seu trabalho dependendo do trabalho dos outros.

Na tabela abaixo apresentada, o rendimento de trabalho para infraestruturas de betão armado é de 0,044 H\*h/kg, (0,03 x 1,45). Logo, conclui-se que esta tarefa nas tabelas do LNEC apresenta um rendimento muito maior, mesmo com o coeficiente das más condições de trabalho em cerca de 181,82 kg/dia. Esta diferença é de cerca de 80 kg/dia, o que leva a concluir que os trabalhadores da empresa, nesta tarefa tiveram um fraco desempenho.

Quadro 16: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 12/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = kg)	IC - 16	
			Código:3275	
Aço A500NR, em elementos estruturais				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,010	kg	Arame recozido (queimado) n.19	0,90	0,01
1,100	kg	Varão de aço A500NR para armaduras	0,39	0,43
				<b>0,44</b>
0,010	h	Máquina elétrica de cortar ferro	1,72	0,02
0,010	h	Máquina elétrica de dobrar ferro	1,72	<b>0,02</b>
0,030	h	Servente	6,21	0,19
0,030	h	Armador de ferro	7,52	0,23
				<b>0,42</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 48.9% EQUIPAMENTOS= 4.4% MÃO-DE-OBRA= 46.7%			<b>0,90</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			0,99	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			1,07	
Nota: O servente acima referido tem apenas a função de transporte dos varões para o local destinado.				

## 4.2.3. 3º DIA DE REGISTOS: DIA 15 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 17: Registo de rendimentos do 3º dia de trabalhos

	15/nov			Nº de serventes
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h/m²)	
Oficial 1	Reboco em paredes interiores, com 400 m² para rebocar, numa remodelação de uma casa antiga no Porto	40m2 (13,33m² cada oficial)	8horas/13,33 m2 = 0,6 H*h/m² (3 trabalhadores)	2 srvs.
Oficial 2				
Oficial 3				
Pedreiro 1	Cofragem de 6 sapatas e vigas de fundação numa garagem com um total de com um total de 26 m² em cofragem (4,8 para as sapatas + 21,2m² para as vigas de fundação)	Total: Para as sapatas 2,4m² para cada pedreiro e para as vigas de fundação 10,6 m² para cada um.	Sapatas: 2 horas/2,4m2 m² = 0,833 H*h/m² Vigas: 6horas/10,6=0,57 H*h/m²	1 srv.
Pedreiro 2				
Nota 1: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 2: Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do rendimento de todos os trabalhadores.				

## 4.2.3.1. 1ª Tarefa

“Reboco em paredes interiores, com 400 m<sup>2</sup> para rebocar, numa remodelação de uma casa antiga no Porto”

Nesta tarefa, depois de “picar” as paredes que apresentavam sinais de podridão e salitre, três dos oficiais rebocaram-nas, perfazendo os 400 m<sup>2</sup> totais. Também está presente apenas um servente para a mistura dos vários componentes do reboco e o respetivo transporte para os oficiais. Para esta tarefa as condições de obra são “Boas”, pois o terreno para deslocação é regular, de fácil acesso e apenas são necessárias “pernas de galinha” para o oficial conseguir chegar a todos os pontos da parede. Logo o coeficiente é de 1,11.

Neste caso, os dois serventes fazem, respetivamente, a mistura de materiais e transporte para os oficiais executarem a tarefa descrita, por isso, apenas, é importante analisar o rendimento dos oficiais.

O rendimento calculado foi de 0,6 H\*h/m<sup>2</sup>, que perfaz um valor de 13,33 H\*m<sup>2</sup>/dia.

Na tabela abaixo apresentada, o pedreiro apresenta um rendimento de 0,7 H\*h/m<sup>2</sup> (0,6 x 1,11), perfazendo 11,5 m<sup>2</sup>/dia, tendo os oficiais da empresa obtido uma melhor *performance* do que os valores teóricos, mas não um valor suficientemente grande, para debater uma discrepância de valores. A diferença é de 1,8 m<sup>2</sup> do real para o teórico.

Quadro 18: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 15/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 1848	
			Código:7188	
Salpisco, emboço e reboco afagado com argamassa de cimento e areia ao traço 1:4 incluindo impermeabilizante em paredes interiores.				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,017	m³	Areia	8,95	0,15
0,069	kg	Cimento portland normal classe 30 em sacos de 40kg	0,08	0,49
0,110	kg	Impermeabiliz. p/ betões e argamassas	2,34	0,26
0,005	m³	Água	0,46	0,00
				<b>0,90</b>
0,630	h	Pedreiro	7,52	4,74
0,400	h	Servente	6,21	2,48
				7,22
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00)				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 11.1% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA = 88.9%			<b>8,12</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			8,93	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			9,65	

#### 4.2.3.2. 2ª Tarefa

“Cofragem de 6 sapatas 50x50x40cm e de vigas de fundação com 20x40cm ao longo do perímetro da garagem (7\*2+6\*2)m”

Nesta tarefa, depois do corte e amarração dos varões de aço, procedeu-se à montagem das sapatas e as vigas de fundações e ao transporte até ao local pretendido. Um oficial realiza o corte da madeira e o outro acomoda os moldes devidamente montados no local destinado, depois de fazer as medições necessárias. O servente, apenas, realiza o transporte dos moldes, o que leva a analisar o rendimento dos oficiais, pois o trabalho do primeiro depende do trabalho dos segundos, respetivamente, para a conclusão da tarefa descrita.

As condições de obra são “Boas”, pois as condições atmosféricas foram as ideais, o terreno é favorável para transporte e, apenas, é necessário o recurso a escadas para chega aos locais pretendidos. Logo o coeficiente é de 1,11.

Neste trabalho é necessário separar a cofragem de sapatas da cofragem das vigas, pois os valores tabelados de rendimento são diferentes.

O valor de rendimento calculado foi de 0,833 H\*h/m<sup>2</sup> para as sapatas e 0,57 H\*h/m<sup>2</sup> para as vigas de fundação. Não foi necessário apresentar valores diários, pois a tarefa ficou concluída ao fim do dia.

Nas tabelas abaixo apresentadas, sapatas e vigas de fundação evidenciam os valores de rendimento de 1,14 (1,11x1,026) H\*h/m<sup>2</sup> e 0,88 (1,11x0,794) H\*h/m<sup>2</sup>, respetivamente. Estes valores mostram um rendimento de quase o dobro em relação ao registo de dados das sapatas e vigas, de cerca de 0,30 H\*h/m<sup>2</sup>, o que leva a concluir que os trabalhadores, nesta tarefa, tiveram um desempenho muito razoável.

Quadro 19: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 2ª tarefa do dia 15/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m <sup>2</sup> )	IC - 17	
			Código:3072	
Cofragem tradicional de solho tosco e sarrafos, escorados para o terreno, em sapatas com tronco de pirâmide de pequenas dimensões com uma utilização				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,060	l	Óleo de descofragen	1,39	0,08
0,020	m <sup>3</sup>	Barrote de pinho meia-quadra com 10cm x 7cm	236,51	4,73
1,450	m <sup>2</sup>	Solho tosco de pinho com 2.5 cm de espessura	3,24	4,70
3,650	m	Ripa de telhado com 9.0cm x 2.5cm	0,35	1,28
0,300	kg	Prego meia galeota	1,31	0,39
0,100	kg	Prego galiota	1,31	0,13
				<b>11,31</b>
0,440	h	Servente	6,21	2,73
1,026	h	Carpinteiro de toscos	7,16	7,35
				<b>10,08</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 52.9% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 47.1%			<b>21,39</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			23,53	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			25,41	

Quadro 20: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 15/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 26	
			Código: 3063	
Cofragem tradicional de solho tosco e sarrafos, escorados para o terreno, em vigas de fundação de pequenas dimensões com uma utilização				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,060	l	Óleo de descofragem	1,39	0,08
0,017	m³	Barrote de pinho meia-quadra com 10cm x 7cm	236,51	4,02
1,100	m²	Solho tosco de pinho com 2.5 cm de espessura	3,24	3,56
3,300	m	Ripa de telhado com 9.0cm x 2.5cm	0,35	1,16
0,300	kg	Prego meia galeota	1,31	0,39
0,100	kg	Prego galiota	1,31	0,13
				<b>9,34</b>
0,339	h	Servente	6,21	2,11
0,794	h	Carpinteiro de toscos	7,16	5,69
				<b>7,8</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 54.5% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA = 45.5%			<b>17,14</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			18,85	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			20,36	



## 4.2.4. 4º DIA DE REGISTOS: DIA 20 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 21: Registo de rendimentos do 4º dia de trabalhos

	20/nov			Nº de serventes
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h/m <sup>2</sup> /m)	
Oficial 1	Assentamento de pedras em degraus, soleiras e peitoris num total de 50 metros lineares	35m (17,5m para cada oficial)	8horas/17,5 m = 0,46 H*h/m	1 srv.
Oficial 2				
Pedreiro 1	Assentamento de lajetas de betão de inertes e tomação de juntas num piso exterior com 100 m <sup>2</sup>	50m2 (25m <sup>2</sup> cada trabalhador)	8horas/25,0m2= 0,32 H*h/m <sup>2</sup>	1 srv.
Pedreiro 2				
Nota 1: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 2 Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do rendimento de todos os trabalhadores.				

## 4.2.4.1. 1ª Tarefa

“Assentamento de pedras de granito em degraus, soleiras e peitoris num total de 50 metros lineares”

Nesta tarefa, estão presentes dois oficiais para colocar as pedras no local pretendido. Como as pedras são pesadas e robustas, são necessários estes dois trabalhadores. Por vezes, um dos oficiais procedeu ao acerto das pedras com uma rebarbadora, quando as mesmas não vieram com as medidas pretendidas em projeto. O servente, apenas, mistura o ligante e transporta o mesmo até ao local pretendido, por isso, torna apenas importante a análise do rendimento dos oficiais. Também foi disponibilizado um camião-grua para melhor manuseamento e transporte.

As condições de trabalho foram médias, visto que foi necessário cortar e nivelar as pedras, uma vez que o fornecedor cometeu erros de encomenda. Além disso, é necessário ter um cuidado acrescido no transporte das pedras para o local, visto que há o risco de estas baterem no capoto da edificação e danificá-lo, causando mais atrasos na empreitada. Logo, o coeficiente é de 1,26, com base no referido anteriormente. O resultado do rendimento da atividade foi de 0,46  $H \times h/m$ , o que perfaz um total de 35m/dia.

A tabela abaixo evidencia um rendimento de 0,46  $H \times h/m$  ( $0,367 \times 1,26$ ) por trabalhador, o que leva a concluir que, mesmo com os vários entraves na atividade de assentamento, os trabalhadores da empresa tiveram um desempenho bastante bom, ou seja, conseguiram contornar as dificuldades, tendo a sua eficiência no trabalho sido muito satisfatória.

Quadro 22: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos para a 1ª tarefa do dia 20/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m)	IC - 2179	
			Código:4031	
Cantaria de 30x17cm, assente em soleiras, degraus e peitoris perfilados, com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3.				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,700	m	Ripa de telhado 4.0cm x 2.5cm	0,25	0,18
1,000	m	Lancil de cantaria em soleiras, peitoris e degraus 17cm x 30cm	46,18	46,18
				<b>46,36</b>
0,367	h	Pedreiro	7,52	2,76
0,113	h	Canteiro	7,52	0,85
0,188	h	Servente	6,21	1,17
				4,78
0,011	m³	Operação auxiliar código 90015		0,66
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00)				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =90.5% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 9.5%			<b>51,80</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			56,98	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			61,54	

#### 4.2.4.2. 2ª Tarefa

“Assentamento de lajetas de betão de inertes e respetiva tomação de juntas num piso exterior com 100 m<sup>2</sup>.”

Nesta tarefa, estão presentes dois pedreiros da empresa para assentar lajetas de betão e possíveis acertos da pedra com a rebarbadora.

Neste caso, o servente tem o trabalho de misturar a argamassa para colagem das lajetas, bem como o seu transporte para o local destinado. A sua tarefa tem de andar ao ritmo da dos oficiais, por isso, apenas se analisou o rendimento dos oficiais.

As condições de obra eram “Boas”, uma vez que as condições atmosféricas eram favoráveis, o terreno era regular e uniforme, sem a necessidade de corte de muitas lajetas para remates. Logo, o coeficiente é de 1,11.

O rendimento calculado para os dois pedreiros foi de 0,32 H\*h/m<sup>2</sup> dando um total de 50 m<sup>2</sup>/dia.

Na tabela abaixo apresentada, constata-se um rendimento de 0,33 (1,1 x 0,30) o que leva a concluir, mais uma vez, que o valor do rendimento apresentado pelos 2 pedreiros é muito idêntico ao tabelado. Em suma, estes trabalhadores têm um desempenho razoável.

Quadro 23: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 20/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m <sup>2</sup> )	IC - 2137	
			Código:6394	
Lajetas de betão de inertes correntes com 60x40x4 cm, incluindo camada de assentament e tratamento de juntas				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
4,200	un	Lajetas de betão de inertes correntes com 60x40x4	3,17	13,31
				<b>13,31</b>
0,300	h	Pedreiro	7,52	2,26
0,300	h	Servente	6,21	1,86
				4,12
0,030	m <sup>3</sup>	Operação auxiliar código 90017	48,89	1,47
1,000	m <sup>3</sup>	Operação auxiliar código 91200	1,74	1,74
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =71.9% EQUIPAMENTOS= 0.2% MÃO-DE-OBRA= 27.9%			<b>20,64</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			22,70	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			24,52	

#### 4.2.5. 5º DIA DE REGISTOS: DIA 21 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 24: Registo de rendimentos do 5º dia de trabalhos

	21/nov			Nº de serventes
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h/m2/m)	
Subempreiteiro: Eletricista 1	Instalação de 2200 metros lineares de tubo VD 20	440m (220 m por trabalhador )	8horas/220m=0,036 H*h/m	1 srv.
Subempreiteiro: Eletricista 2				
Subempreiteiro: Aplicador 1	Aplicação de isolamento ETICS "DRYVIT" nas paredes exteriores de um edifício, e respetivo barramento com fibra de vidro, num total de 140 m².	50m² (25 m² por cada aplicador	8horas/25m²=0,32 H*h/m²	1 srv.
Subempreiteiro: Aplicador 2				
Nota 1 : Estes trabalhos foram realizados por subempreiteiros contratados pela empresa, especializados na tarefa em questão.				
Nota 2: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 3: Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do rendimento de todos os trabalhadores.				

## 4.2.5.1. 1ª Tarefa:

“Instalação de 2200 metros de tubo VD20 para inserir fios de energia”

Nesta tarefa, foram contratados subempreiteiros, mais propriamente, dois eletricitas e um servente para uma remodelação de uma casa antiga, no Porto, para aplicar tubos VD20 nas paredes interiores.

Neste caso, a tarefa do servente é apenas dar apoio aos oficiais, ao nível do transporte de materiais e ajuda a aplicação de tubos, por isso o rendimento será o mesmo, servente e eletricista, pois o primeiro depende do segundo, respetivamente, para concluir o trabalho.

As condições de obra são “Boas”, pois o piso para a movimentação, transporte dos equipamentos e materiais é uniforme e regular. Os roços para aplicação dos tubos já estavam, previamente, realizados e não houve atrasos de entrega de material. Logo, o coeficiente é 1,11.

O rendimento apresentado nesta tarefa é de 0,036 H\*h/m que perfaz um total de 220m/dia de tubo aplicado.

Na tabela abaixo apresentada, está descrito que o rendimento é de 0,055 (1,1x0,05) H\*h/m que perfaz 145 m/dia de tubo.

Isto leva a concluir que os subempreiteiros contratados são rápidos e eficazes, aplicando tubos com bastante velocidade. Visto que, neste caso, o contrato de pagamento foi definido “ao metro”, constata-se que este subempreiteiro é rentável na especialidade da eletricidade para a empresa em questão.

Quadro 25: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 21/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m)	IC - 2566	
			Código:15022	
Tubo VD20 para instalações elétricas				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
1,000	m	Tubo VS20 para instalações elétricas	0,18	0,18
				<b>0,18</b>
0,050	h	Eletricista	7,62	0,38
0,050	h	Ajudante de eletricista	6,21	0,31
				0,69
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =20.7% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 79.3%				
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			0,96	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			1,03	

## 4.2.5.2. 2ª Tarefa

“Aplicação de isolamento ETICS "DRYVIT" nas paredes exteriores de um edifício, e respetivo barramento com fibra de vidro, num total de 140 m<sup>2</sup>.”

Nesta tarefa, foram contratados subempreiteiros especializados em “capoto”, mais propriamente, dois aplicadores e um servente para transporte dos materiais, bem como a fibra de vidro e a argamassa de aplicação.

As condições de obra foram “Boas”, visto que as condições atmosféricas foram favoráveis, o terreno é regular e uniforme para transporte de materiais e ainda existem as condições de segurança necessárias para o efeito. Logo, o coeficiente adotado foi de 1,11.

Neste caso, a tarefa do servente é apenas dar apoio aos oficiais, no transporte de materiais e ajuda na aplicação das placas de ETICS e respetivo barramento, por isso, o rendimento será o mesmo, servente e pedreiro, pois o primeiro depende do segundo, respetivamente, para concluir o trabalho.

O rendimento apresentado pelos trabalhadores foi de 0,32 H\*h/m<sup>2</sup>, que perfaz 25 m<sup>2</sup>/dia.

A tabela abaixo apresentada mostra um rendimento de 0,28 (1,11 x 0,25) H\*h/m<sup>2</sup> e 32m<sup>2</sup>/dia, isto leva a concluir que os oficiais contratados têm um rendimento mau, pois difere em 7 m<sup>2</sup> as tabelas. Como foi também acordado o pagamento “a m<sup>2</sup>”, não haverá qualquer problema se demorarem mais a realizar o trabalho. O que pode acontecer é prejudicar as tarefas posteriores, provocando atrasos na empreitada, o que é prejudicial para o empreiteiro contratado.

Quadro 26: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 21/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03	Descrição da Operação (Unidade = m <sup>2</sup> )	IC - 1673		
		Código:8026		
Isolamento do tipo "DRYVIT" em paredes exteriores				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
1,000	m <sup>2</sup>	Isolamento tipo "DRYVIT" c/ placas de poliestireno de 20mm de espessura com barramentos e rede de fibra de vidro.	13,11	13,11
				<b>13,11</b>
0,250	h	Pedreiro	7,52	1,88
0,250	h	Servente	6,21	1,55
				<b>3,43</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =79.3% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 20.7%			<b>16,54</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			18,19	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			19,65	

## 4.2.6. 6º DIA DE REGISTOS: DIA 25 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 27: Registo de rendimentos do 6º dia de trabalhos

Funcionários	Objetivo	25/nov		Nº de serventes
		Concretizado	Rendimento (H x h/m <sup>2</sup> (m))	
Subempreiteiro: Pedreiro 1	Aplicação de pastilhas cerâmicas de 4x4cm numa piscina de 55m <sup>2</sup> em todas as faces da piscina e respetiva tumação de juntas	15m <sup>2</sup> (7,5m <sup>2</sup> para cada trabalhador	8horas/7,5m <sup>2</sup> =1,07 H*h/m <sup>2</sup>	1 srv.
Subempreiteiro: Pedreiro 2				
Subempreiteiro: Carpinteiro 1	Aplicação de rodapés de madeira em 150 metros lineares	100m	8horas/100m=0,08 H*h/m	1 srv.
Nota 1: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 2: Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do rendimento de todos os trabalhadores.				

## 4.2.6.1.1ª Tarefa

“Aplicação de pastilhas cerâmicas de 4x4cm numa piscina de 55m<sup>2</sup> em todas as faces da piscina e respetiva tomação de juntas”

Nesta obra, com o intuito de ser entregue até ao final dessa semana, foi necessário contratar um reforço de mão de obra de pedreiros, por isso, adjudicou-se a uma empresa de mão-de-obra de construção civil, dois pedreiros e um servente em que o pagamento é “à hora”.

As condições de obra foram “Boas”, visto que não existiram condições atmosféricas adversas, o terreno é regular e uniforme para transporte de materiais e não foi necessário nenhum equipamento extra. Logo o coeficiente é de 1,11.

Neste caso, apenas esteve disponível um servente que procedeu à mistura de materiais para a colagem das pastilhas e o respetivo transporte da mesma. Foi analisado apenas o valor dos oficiais, pois, ao fim de uma hora de trabalho o que fica executada da tarefa em questão depende do oficial, pois o seu tipo de tarefa é o que importa para a análise descrita. Logo, o valor de rendimento do servente é dispensável para esta análise.

O rendimento apresentado pelos trabalhadores foi de 1,07 H\*h/m<sup>2</sup>, que perfaz 15m<sup>2</sup>/dia (7,5 m<sup>2</sup> para cada trabalhador).

A tabela abaixo apresentada mostra um rendimento de 0,88 (1,1\*0,8) H\*h/m<sup>2</sup> e 10m<sup>2</sup>/dia para cada trabalhador, levando a uma diferença de 2,5 m<sup>2</sup> por dia em relação às tabelas teóricas. Com estes valores,

conclui-se que os subempreiteiros contratados têm um rendimento mau e, como são pagos “à hora”, o empreiteiro está a ter prejuízo com estes trabalhadores e com risco de não conseguir entregar a obra no prazo estabelecido.

Quadro 28: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 25/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03	Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 1646		
		Código: 7204		
Revestimento de paredes com ladrilhos cerâmicos de 4x4cm assentes em pasta de cimento e cal sobre reboco desempenado, incluindo tratamento de juntas				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
5,000	kg	Cimento portland normal classe 30 em sacos de 50 kg	0,08	0,4
0,350	kg	cimento branco	0,23	0,08
0,003	m³	Água	0,46	0,00
1,280	kg	Cal branca em pó	0,15	0,19
1,050	m²	Pastilhas cerâmicas de 4cm x 4cm com juntas fechadas com suporte de papel, em quadrados com 30cm x 30 cm	7,30	7,67
				<b>8,34</b>
0,800	h	Ladrilhador	7,52	<b>6,02</b>
0,500	h	Servente	6,21	3,11
				9,13
1,000	m²	Operação auxiliar código 91400	4,04	<b>4,04</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00)			<b>21,51</b>	
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 42.3% EQUIPAMENTOS= 0.1% MÃO-DE-OBRA = 57.6%				
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			23,66	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			25,55	

#### 4.2.6.2. 1ª Tarefa

“Aplicação de rodapés de madeira em 150 metros lineares”

Nesta obra, foi adjudicada a um carpinteiro, que costuma trabalhar com a empresa, a aplicação de rodapés em 150 metros lineares, na remodelação de uma casa. Também incluiu um servente para apenas o transporte dos rodapés e ajuda em algo que o oficial necessitasse. Os trabalhos prévios de pedreiro já estão realizados e só é necessário aplicar os rodapés.

As condições de obra são “Boas” pois não existe empenamentos no piso, foi necessário fazer poucos acertos nos rodapés e, ainda carece de poucos remates e curvas. Logo, o coeficiente é 1,1.

O rendimento apresentado pelo carpinteiro foi de 0,08 H\*h/m, que perfaz um total de 100m/dia.

A tabela abaixo mostra que o carpinteiro tem um rendimento de 0,29 H\*h/m (1,1x0,26), e 28 m/dia, levando a uma diferença de cerca de 70 m.

Os valores dos rendimentos do pedreiro e do servente neste caso são dispensáveis, pois, apenas, se analisou a tarefa de aplicação de rodapés por parte do carpinteiro e o servente apenas fez o transporte dos tacos de madeira. Logo, o rendimento analisado foi apenas o da especialização de carpintaria.

Com estes valores, conclui-se que o carpinteiro contratado apresenta um desempenho de cerca do triplo do tabelado, contrariando muito significativamente esses valores.

Quadro 29: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 20/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m)	IC - 2239	
			Código: 6006	
Rodapé com 7cm de altura e 2.2cm de espessura assente a prego sobre tacos de madeira				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,001	m³	Areia	8,95	0,01
0,444	kg	Cimento portlande normal classe 30 em sacos de 50kg	0,06	0,04
0,001	m³	Água	0,46	0,00
1,000	m	Rodapé de pinho 7x2,2 cm² de secção	4,50	4,50
0,011	kg	Prego fasquiado n.6, 5 e 4	1,32	0,01
2,000	un	Taco madeira	0,14	0,28
				<b>4,84</b>
0,220	h	Pedreiro	7,52	1,65
0,260	h	Carpinteiro	7,52	1,96
0,070	h	Servente	6,21	0,43
				<b>4,04</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 54.5% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 45.5%			<b>8,88</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			9,77	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			10,55	

#### 4.2.7. 7º DIA DE REGISTOS: DIA 27 DE NOVEMBRO DE 2017

Quadro 30: Registo de rendimentos do 7º dia de trabalhos

	27/nov			Nº de serventes
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h/m2)	
Subempreiteiro: Pintor 1	Pintura de paredes interiores em estuque virgem com um total de 200 m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup> ( 30m <sup>2</sup> cada trabalhador)	8horas/30m <sup>2</sup> = 0,27H*h/m <sup>2</sup>	0 srv.
Subempreiteiro: Pintor 2				
Subempreiteiro: Impremeabilizador 1	Aplicação de membranas betuminosas com 2 camadas num piso exterior com 45 m <sup>2</sup>	45 m <sup>2</sup> em 4 horas (22,5m <sup>2</sup> para cada trabalhador)	4horas/22,5m <sup>2</sup> =0,18H* h/m <sup>2</sup>	0 srv.
Subempreiteiro: Impremeabilizador 2				
Nota 1: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 2: Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do rendimento de todos os trabalhadores.				



## 4.2.7.1 1ª Tarefa

“Pintura de paredes interiores em estuque virgem com um total de 200 m<sup>2</sup>”

Esta tarefa foi adjudicada a um subempreiteiro com o intuito de disponibilizar dois pintores para:

1. Aplicar um Primário;
2. Isolar;
3. Lixar;
4. Emassar;
5. Lixar novamente;
6. Pintar com tinta plástica.

Procedeu-se à análise da última fase “Pintar com tinta plástica 200 m<sup>2</sup> de parede”. O pagamento da tarefa é a m<sup>2</sup>.

Neste caso, não estiveram presentes serventes, por conseguinte, apenas, se considerou o rendimento do pintor, e foi dispensado o do servente.

As condições de obra são “Boas” pois a obra encontra-se limpa para proceder à pintura, sem obstáculos, apenas são necessárias escadas para o trabalho. Logo, o coeficiente é de 1,11.

O rendimento dos trabalhadores foi de 0,27 H\*h/m<sup>2</sup>, o que perfaz um total de 60m<sup>2</sup>/dia para os 2 pintores.

Na tabela abaixo apresentada, o pintor mostra um rendimento de 0,33 (1,1x0,3) H\*h/m<sup>2</sup> e um total de 24,24 m<sup>2</sup>/dia. Com isto, conclui-se que os pintores subcontratados têm um rendimento muito satisfatório, tendo uma diferença de desempenho de cerca de 5m<sup>2</sup> em relação aos valores teóricos.

Quadro 31: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 27/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 1568	
			Código:14031	
Pintura a tinta de água (emulsões acrílicas ou polivinílicas) sobre estuque liso virgem				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,001	m³	Água	0,46	0
0,200	l	Tinta plástica para interiores (de emulsões aquosas)	5,70	1,14
0,060	l	Primário aquoso	6,92	0,42
				1,56
0,300	h	Pintor	7,52	2,26
0,030	h	Servente	6,21	0,19
				2,45
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00)				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =38.9% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 61.1%			4,01	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			4,41	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			4,76	

## 4.2.7.2. 2ª Tarefa

“Aplicação de membranas betuminosas com duas camadas num piso exterior com 45 m<sup>2</sup>”

Nesta tarefa, mais uma vez, se recorreu a subempreiteiros para aplicar telas betuminosas num piso exterior com 45 m<sup>2</sup>. De realçar que foi necessário aplicar duas camadas, mas que o rendimento calculado já se encontra subentendido esse acontecimento.

Nesta tarefa, para aplicar as camadas de telas estiveram presentes um espalhador de betuminoso e o impermeabilizador, com rendimentos iguais, pois um depende do outro, logo, analisou-se o rendimento conjunto.

As condições de obra são “Boas”, com condições atmosféricas favoráveis, o piso era regular e uniforme e o local era de fácil acesso. Logo, o coeficiente é de 1,1.

O rendimento dos impermeabilizadores foi de 0,18 H\*h/m<sup>2</sup>, o que perfaz 45 m<sup>2</sup>/4h, pois os funcionários da empresa subcontratada terminaram a tarefa numa manhã de trabalho.

Na tabela abaixo apresentada, mostra-se o rendimento de um impermeabilizador de 0,165 H\*h/m<sup>2</sup> (1,1x0,15), e 24,24 m<sup>2</sup>/4h que é muito idêntico ao tabelado, mas, ainda assim, inferior em cerca de 2m<sup>2</sup>. Pouco se pode concluir da análise destes valores, visto que são muito idênticos.

Quadro 32: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 27/11 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 991	
			Código:5104	
Telas asfálticas (2 camadas) coladas entre si com betume asfáltico				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,001	kg	Água	0,26	2,08
0,200	m²	Tela asfáltica	4,07	8,95
				<b>11,03</b>
0,150	h	Espalhador de betuminosos	6,54	0,98
0,150	h	Impermeabilizador	6,54	0,98
				<b>1,96</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =84.9% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 15.1%			<b>12,99</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			14,29	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			15,43	

## 4.2.8. 8º DIA DE REGISTOS: DIA 4 DE DEZEMBRO DE 2017

Quadro 33: Registo de rendimentos do 8º dia de trabalhos

	04/dez			Nº de serventes
Funcionários	Objetivo	Concretizado	Rendimento (H x h/m²)	
Subempreiteiro: Taqueiro 1	Aplicação de soalho em madeira de carvalho em 155m²	40m²	8horas/40m²= 0,2 H*h/m²	1 srv.
Subempreitro: Pedreiro 1	Aplicação de telha em 70m² de telhado	35m² (17.5m² para cada pedreiro)	8horas/17,5m²=0,46 H*h/m² (cada trabalhador)	2 srvs.
Subempreiteiro: Pedreiro 2				
Nota 2: Um dia de trabalho é composto por 8 horas.				
Nota 3: Quando uma tarefa contém mais que um oficial, o rendimento de cada um é a média do rendimento de todos os trabalhadores.				

## 4.2.8.1. 1ªTarefa

“Aplicação de soalho em madeira de carvalho em  $155m^2$ ”

Nesta tarefa, recorreu-se uma empresa subcontratada para aplicar soalho de madeira num piso com  $155m^2$ .

De realçar que o trabalho consiste apenas em colar tábuas de carvalho ao piso e proceder ao seu envernizamento, em que o oficial procede à colagem dos sarrafos e o servente ao transporte e eventuais ajudas ao oficial. Logo, o rendimento do servente é dispensável para análise, pois este depende do oficial para o término da tarefa.

As condições de obra são “Boas”, pois o piso interior encontrava-se limpo e regular, com acesso fácil aos vários locais de trabalho e o transporte das tábuas não continha obstáculos. Logo, o coeficiente é de 1,1.

O rendimento do taqueiro foi de  $0,2 H^*h/m^2$ , que perfaz  $40m^2/dia$ .

Na tabela abaixo apresentada, o oficial mostra um rendimento de  $1,32H^*h/m^2$  ( $1,2 \times 1,1$ ), um valor de desempenho cerca de sete vezes menor do que o valor dos dados obtidos, mas isso acontece porque, no caso em estudo, os solhos foram colados ao piso diretamente e os resultados tabelados apresentam a pregagem, daí a discrepância tão acentuada de valores. Mas, ainda assim, o rendimento do subempreiteiro contratado é muito satisfatório apesar de o contrato ser adjudicado “ao metro quadrado”.

Quadro 34: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 1ª tarefa do dia 4/12 (LNEC) [27]

Data:Dez/03	Descrição da Operação (Unidade = m <sup>2</sup> )	IC - 2103		
		Código: 6366		
Solho de madeira de pinho aparelhado (macho-fêmea) assente sobre elementos de madeira embebidos na laje do pavimento incluindo afagamento e enceramento				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
0,001	m <sup>3</sup>	Prego fasquiado n.6, 5 e 4	1,32	0,13
2,000	kg	Sarrafo de pinho de secção trapezoidal com 2.5cm x 3.5cm x 4.5 cm impregnados	1,07	2,14
1,000	m <sup>3</sup>	Solho de pinho aparelhado (à portuguesa) "macho-fêmea)	15,52	15,52
				<b>17,79</b>
1,200	kg	Carpinteiro	7,52	9,02
1,200	un	Servente	6,21	7,45
				<b>16,47</b>
0,010	m <sup>3</sup>	Operação auxiliar código 90014	70,93	<b>0,71</b>
0,020	m <sup>3</sup>	Operação auxiliar código 90016	53,22	<b>1,06</b>
1,000	m <sup>3</sup>	Operação auxiliar código 91300	5,88	<b>5,88</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS = 47.3% EQUIPAMENTOS= 0.6% MÃO-DE-OBRA= 52.1%			<b>41,91</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			46,10	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			49,79	

#### 4.2.8.2. 2ª Tarefa

“Aplicação de telha em 70m<sup>2</sup> de telhado”

Nesta tarefa, teve de se recorrer a mão de obra externa, pois esta tinha de ser entregue até ao final dessa semana de dezembro. A tarefa consistiu em assentar telha lusa num telhado de 70m<sup>2</sup> com os respetivos acessórios. Foram contratados dois oficiais e dois serventes, em que a tarefa destes últimos será a mais difícil, pois leva tempo o transporte das telhas para o telhado para os oficiais aplicarem, mas calculou-se o rendimento do aplicador, neste caso o pedreiro.

As condições de obra são “Médias”, pois onde se perdeu mais tempo foi no transporte das telhas para a cobertura com recurso a uma corda e roldana, onde se pôde levar um número reduzido de telhas, pois não houve auxílio de grua. Logo, o coeficiente adotado foi de 1.26.

O rendimento calculado por cada servente foi de 0,46 H\*h/m<sup>2</sup> com um total de 35 m<sup>2</sup>/dia.

A tabela abaixo apresentada mostra que o rendimento do servente é de 0,50 H\*h/m<sup>2</sup> (0,40 x 1,26) que perfaz um total de 32 m<sup>2</sup>/dia, o que leva a concluir que os pedreiros contratados e respetivo servente têm uma produtividade satisfatória, pois ambos os rendimentos, teórico e real, são muito idênticos. Talvez se a tarefa tivesse recurso a grua, para transporte das telhas o rendimento fosse muito superior devido à facilidade de deslocação com grandes quantidades e um elevado peso dos materiais.

Quadro 35: Reprodução de quadro de valores teóricos de rendimentos de continuação para a 2ª tarefa do dia 4/12 (LNEC) [27]

Data:Dez/03		Descrição da Operação (Unidade = m²)	IC - 1959	
			Código:5099	
Telha lusa, incluindo acessórios e colocação				
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)	
			Unitários	Totais
14,000	un	Telha de aba e canudo ("Lusa") não vidrada de primeira qualidade	0,41	5,74
1,200	un	Tamanco para "telha tipo Lusa"	0,43	0,52
				<b>6,26</b>
1,100	h	Pedreiro	7,52	0,75
0,400	h	Servente	6,21	2,48
				<b>3,23</b>
CUSTO DIRETO (coef. eficiência = 1.00				
Incid. No Custo Direto: MATERIAIS =66.0% EQUIPAMENTOS= 0.0% MÃO-DE-OBRA= 34.0%			<b>9,49</b>	
CUSTO DA OPERAÇÃO (S/lucro, % Custos Indiretos de 10.0%)			10,44	
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)			11,27	

#### 4.3. QUADRO-RESUMO

Depois de concluída as análises tarefa a tarefa foi elaborado um quadro-resumo dos diversos trabalhos, concluiu-se que:

- Os oficiais 1, 2 e 3 têm um desempenho muito razoável nas tarefas que lhe são propostas, tais como, assentamento de cerâmicos e no reboco de paredes;
- Os pedreiros 1 e 2 têm um rendimento bastante satisfatório nas tarefas e na execução de cofragem. O rendimento é menos bom no corte, dobragem e amarração de aço;
- Ao nível de subempreitadas, na tarefa de aplicação de "ETICS", na de aplicação de membranas betuminosas, e na contratação de mão de obra extra para assentamento de cerâmicos numa piscina, os subempreiteiros tiveram um rendimento insatisfatório comparado com o teórico;
- No caso dos subempreiteiros nas especialidades de Eletricidade, Carpintaria, Pintura e mão de obra extra para aplicação de telhas, os rendimentos foram muito razoáveis, e algo superiores aos teóricos.

Em suma, o empreiteiro tem de ter em atenção estes dados obtidos e atuar para que os rendimentos dos trabalhadores internos, com valores de desempenho menos bons sejam mais satisfatórios, e ao nível da subcontratação, é necessário escolher aquelas empresas de especialidades mais rentáveis no desempenho dos trabalhadores para que o empreiteiro maximize os lucros numa determinada empreitada.

Quadro 36: Quadro resumo do registo de tarefas

Referência Tarefa	Rendimento Real	Rendimento Teórico	Melhor Rendimento	Especialidade
4.2.1.1	0,7 H x h/m <sup>2</sup>	0,88 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Oficial 1
4.2.1.2.	1,07 H x h/m <sup>2</sup>	1,45 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Oficiais 2 e 3
4.2.1.3.	0,8 H x h/m <sup>2</sup>	0,99 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Pedreiro 1 e 2
4.2.2.1.	0,078 H x h/kg	0,044 H x h/kg	Teórico	Pedreiro 1 e 2
4.2.3.1.	0,6 H x h/m <sup>2</sup>	0,7 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Oficiais 1, 2 e 3
4.2.3.2.	0,83 H x h/m <sup>2</sup>	1,14 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Pedreiro 1 e 2
	0,57 H x h/m <sup>2</sup>	0,88 H x h/m <sup>2</sup>		
4.2.4.1.	0,46 H x h/m	0,46 H x h/m	Igual	Oficial 1 e 2
4.2.4.2.	0,32 H x h/m <sup>2</sup>	0,33 H x h/m <sup>2</sup>	Igual	Pedreiro 1 e 2
4.2.5.1.	0,036 H x h/m	0,055 H x h/m	Real	Sub. Eletricista
4.2.5.2.	0,32 H x h/m <sup>2</sup>	0,28 H x h/m <sup>2</sup>	Teórico	Sub. Aplicador
4.2.6.1.	1,07 H x h/m <sup>2</sup>	0,88 H x h/m <sup>2</sup>	Teórico	Sub. Pedreiro
4.2.6.2	0,08 H x h/m	0,29 H x h/m	Real	Sub. Carpinteiro
4.2.7.1.	0,27 H x h/m <sup>2</sup>	0,33 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Sub. Pintor
4.2.7.2.	0,18 H x h/m <sup>2</sup>	0,165 H x h/m <sup>2</sup>	Teórico	Sub. Imprimeabilizador
4.2.8.1	0,2 H x h/m <sup>2</sup>	1,32 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Sub. Carpinteiro
4.2.8.2	0,46 H x h/m <sup>2</sup>	0,50 H x h/m <sup>2</sup>	Real	Sub. Servente

# 5

## PROPOSTA PARA MELHOR CONTROLO EM OBRA

### 5.1 INTRODUÇÃO

O setor da construção vive muito da constante busca do aumento da produtividade. Para isso, e um dos aspetos a ter em conta é o controlo de mão de obra, nas variadas tarefas realizadas, ao longo de uma empreitada.

No início de uma obra, é feito um planeamento de tarefas a desenvolver, durante o seu tempo de construção. É feito um calendário para as tarefas, com a duração prevista. Esse prazo é feito com base no conhecimento, experiência, e no rendimento de cada trabalhador da empresa. Se houver atrasos, o que é quase inevitável nesta indústria, o diretor de obra tem de reformular os prazos, as tarefas e o número de homens disponíveis para as mesmas para que tudo seja entregue na data estipulada.

*“O cálculo da duração das tarefas é feito normalmente através do rendimento da equipa quando se programam equipas. Em certos casos a programação é feita com base em rendimentos de oficiais e serventia é no final estimada em função do número de oficiais programados para a obra.” [10]*

Nesta dissertação, com base nas variadas formas de controlo existentes, e já referidas anteriormente, fez-se uma proposta viável para pequenas empresas com o intuito de obter um maior controlo ao nível de obra, mais propriamente dita, a empresa que foi estudada.

### 5.2. FASES DO IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

Para explicar a sua funcionalidade e como se processa o seu manuseio, é necessário em primeiro lugar, explicar como e quando se vai inserir este “serviço” na empresa. Para isso, divide-se em três fases:

- Fase da Preparação do serviço;
- Fase da Implementação do serviço;
- Fase da análise de resultados e implementação de melhorias.

#### 5.2.1. FASE DA PREPARAÇÃO DO SERVIÇO:

Nesta indústria, como já foi referido, não tem havido muitas alterações a nível tecnológico nos últimos anos, e urge haver mudanças no modo de atuar dos trabalhadores. Em primeiro lugar, deve haver um estado de preparação, experiência e formação. É da responsabilidade do dono da empresa, saber o modo

de operar com os seus trabalhadores para que este serviço seja implementado. Nesta fase, é necessário explicar os objetivos a atingir com este programa e, para isso, é essencial:

- Tirar conclusões de rendimentos dos seus trabalhadores e dos subempreiteiros;
- Avaliar os impactes que provocarão na empresa com a implementação deste serviço;
- Obter um investimento inicial para que o serviço seja operável;
- Proceder à formação de trabalhadores para o novo serviço;
- Verificar se os resultados obtidos pelo serviço são viáveis e proceder a alterações, quando algo está mal.

Como se trata de uma pequena empresa, com 11 trabalhadores para “o terreno”, esta necessita de ajuda externa para proceder às mudanças e, por isso, é necessário contratar um formador do programa, ou mesmo alguém dos quadros da empresa que se dedique a cem por cento a esta medida para instruir os funcionários. Deve contar com um total apoio por parte do dono da empresa no processo da sua implementação, no sentido de oferecer aos seus trabalhadores as condições perfeitas para o ensino do serviço. Uma má conduta nesta fase pode levar a impactes muito negativos, tanto no modo de trabalhar da mão de obra como a nível financeiro.

Nesta funcionalidade, quem estará responsável pelo manuseio deste serviço será o responsável da equipa em obra, chamado encarregado. Este não pode perder muito tempo com o manuseio do programa, por isso, tem de ser de fácil acesso, de fácil compreensão e apenas ser usado se for mesmo necessário, por isso, este funcionário tem de ser aquele que está em perfeitas condições para o bom uso do serviço, apesar da restante equipa conhecer todas as funcionalidades.

#### 5.2.1.1. Objetivos e Funcionalidades:

O objetivo principal é o controlo total por parte do diretor de obra do que decorre no local de trabalho, quando este não está presente, tornando o encarregado o principal responsável, na sua ausência, por isso, este último tem de ser de total confiança por parte do diretor de obra, bem como do empreiteiro.

Em primeiro lugar, o encarregado tem de possuir um dispositivo móvel com acesso à *internet* para aceder ao Arquivo da empresa, presente num servidor *online* e colocar no documento em Microsoft Excel, identificado pelo local da obra, e o nome da tarefa desse dia. Nesse documento, tem de ser escrito tudo o que aconteceu de imprevisto, o que foi contra o objetivo desse dia, na tarefa imposta pelo diretor de obra.

Em cada campo do documento, será inserido, por exemplo, o tempo despendido em dúvidas de projeto, descarga de materiais vindos do fornecedor, horas corretas de pausa na parte da manhã e da tarde, bem como o seu tempo de duração, eventuais acidentes de trabalho, falhas nos equipamentos, falta de materiais. Mesmo que, num dia de trabalho, não haja paragens como os descritos acima, o que leva à impossibilidade de registo do documento destinado, o responsável tem de fazer registos horários dos progressos da tarefa por parte de toda a equipa, escrevendo expressões breves para não levar muito tempo no manuseio do programa em outro documento presente neste serviço.

Por fim, e não menos importante, no fim de cada tarefa imposta, é feito um questionário à equipa em questão, com resposta “Sim ou Não” da análise/avaliação individual de cada elemento da equipa. Este questionário é muito importante para a administração da empresa, uma vez que esta não sabe o modo



de trabalho e nível de satisfação de cada trabalhador, pois a administração quer ver apenas resultados e o trabalho bem feito, sem nunca, ou quase nunca se preocupar com o modo e estado de trabalho dos seus funcionários.

Estes dados são recolhidos pelo responsável deste programa em escritório, são retiradas conclusões e são fornecidos, em formato relatório, ao dono da empresa essas mesmas conclusões. Cabe, então, tomar as decisões necessárias, nem sempre radicais para a correção dos eventuais atrasos.

Se porventura, o responsável em obra não registar o que foi descrito supra, levará esse trabalho para casa.

### 5.2.2. IMPLEMENTAÇÃO DO SERVIÇO

Nesta fase, procede-se à implementação do programa por completo. A partir deste momento, existem alterações comportamentais no seio da empresa. O principal responsável deste serviço tem a missão de controlar o desenvolvimento deste programa, bem como a constante comunicação com a administração com os progressos do mesmo.

É nesta ocasião que se põe em prática o que estava planeado na fase de preparação do serviço. Para uma boa conduta, o responsável máximo, nos primeiros tempos, terá de ter o total controlo de todos os documentos preenchidos pelos encarregados em tempo real, visualizando-os o máximo de vezes possível para que não haja entraves nem dúvidas por qualquer um dos encarregados.

Pela facilidade de manuseio e rapidez de preenchimento do documento, não será preciso uma formação intensiva para os trabalhadores, mas também cabe ao responsável certificar-se da motivação e do bom uso desta inovação.

O indivíduo responsável tem de ter dados registados, ao longo do tempo de utilização do programa, para depois conter no relatório, apresentado ao empreiteiro o “antes e depois” do serviço, para concluir se houve melhorias e se compensou a instalação do serviço.

### 5.2.3. ANÁLISE DE RESULTADOS E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS

Esta fase é aquela em que se avaliam as medidas tomadas. Após um período de experiência, e depois de todos os intervenientes estarem perfeitamente à vontade no manuseio do serviço, é necessário que o responsável pelo programa, juntamente com a administração, faça um balanço das duas fases anteriores.

Em seguida, com a análise feita, verificar os efeitos, tanto positivos como negativos no que toca ao aumento da produtividade da empresa e disponibilizá-los às diferentes equipas de funcionários. Será necessário tomar medidas para melhorar a produtividade, se se verificar que os resultados não são satisfatórios, encarando as causas e comunicar com os intervenientes responsáveis por isso, tanto fornecedores como subempreiteiros, trabalhadores da empresa, entidades de eletricidade e água, entre outros.

Se os resultados foram satisfatórios, cabe à administração continuar a procura da melhoria de produtividade, ao incentivar, se possível com benefícios salariais aos funcionários, fazer “*updates*” (atualização) ao programa, com mais funcionalidades, pois o desenvolvimento não para. É desejável que a empresa esteja a par das novidades e dos avanços tecnológicos, bem como os seus preços para melhorar as condições de trabalho, ao procurar sempre os melhores preços para investir o dinheiro da empresa.

Em suma, com a experiência no manuseio de novos programas, e ao ver resultados positivos, ganhando incentivos salariais, os trabalhadores sentem-se confiantes ao concluir que a empresa está a crescer, tornando-se abertos a novas oportunidades de avanços tecnológicos para melhorias de condições de trabalho.

### **5.3. PROPOSTA DE REGISTO DE PARAGENS**

O quadro apresentado, em seguida, é aquele que será “manuseado” pelo encarregado em obra, onde estão descritas as principais paragens em obra, tendo este de preencher as células correspondentes e as horas utilizadas nessas paragens. No campo de percentagem de horas, basta transferir as horas da célula à esquerda que o documento calcula automaticamente o peso diário em que algum/s membro da equipa não está a trabalhar na atividade imposta.

Quadro 36: Exemplo de Quadro-registo de eventuais paragens em obra num dia

Obra: Referência				Percentagem de horas despendidas
Possíveis paragens:		min	h	
Dúvidas de Projeto	45 min até ao projetista chegar à obra	45	0,75	9,4%
Descarga de materiais	Servente X - Blocos de cimento de 15 cm: 45 min	45	0,75	9,4%
Tarefa anterior inacabada	Nome do funcionário(s) e horas despendidas		0	0,0%
Falhas elétricas	Nome do funcionário(s) e horas despendidas		0	0,0%
Espera por subempreiteiros	Nome do funcionário(s) e horas despendidas		0	0,0%
Material com defeito	Nome do funcionário(s) e horas despendidas		0	0,0%
Espera por ordens do diretor de obra	Nome do funcionário(s) e horas despendidas		0	0,0%
Eventuais acidentes de trabalho	Nome do funcionário(s) e horas despendidas		0	0,0%
Transporte em obra dificultado	sem recurso a grua: 50 min só em transporte de materiais: servente X	50	0,83	10,4%
Pausas (lanche da manhã,tarde)	10:00 - 10:15 pausa para lanche da manhã	15	0,25	3,1%
Outro:	Avaria na rebarbadeira: espera até chegada de outra máquina: 25 min	25	0,42	5,2%
Observações:				
Responsável:				
Data:				

Este registo é o mais importante deste programa, para concluir o que faz atrasar as tarefas e para que não haja falhas de rendimento.

De realçar que o responsável a inserir informação nas células tem de ser de total confiança do diretor de obra.

No fim de um dia de trabalho, o responsável por este serviço de escritório tem de verificar se está em conformidade, pois, se existirem falhas, têm de ser comunicadas ao responsável em obra para serem resolvidas.

#### **5.4. PROPOSTA DE REGISTO DE ATIVIDADE HORÁRIA**

Este método foi baseado no “*five minutes rating*” mas adaptado para registo horário e inserir expressões nas células do tipo:

- 8-9h: continuação dos trabalhos propostos
- 10h-10h15min: pausa para lanche

De realçar que este método é um complemento do registado em cima, mas não o substitui, para o diretor de obra verificar que não existem paragens imprevistas. Este registo leva o responsável em obra, de hora em hora, inserir na célula “observações” uma expressão breve.

O diretor de obra pode consultar na *cloud*, arquivo *online*, onde estão guardados todos os documentos da empresa, esse mesmo registo e fazer visitas à obra quando quiser para provar a veracidade do que é escrito.

No quadro seguinte, é apresentado o quadro-registo da atividade horária em obra, onde o responsável da equipa no terreno tem a função de preencher em cada hora, na célula “Observações” uma mensagem pequena e sucinta do que “aconteceu” nesse espaço de tempo. Este quadro expõe um registo de um dia de trabalho numa determinada obra.

Quadro 37 Quadro-registo de registo da atividade horária em obra num dia

Registo de atividade horária	
Obra:	Referência Obra
Data:	
Responsável:	
	<b>Observações:</b>
8-9h	8:00 -8:45 Montagem de Andaime
9-10h	Realização dos trabalhos propostos
10-11h	10:00-10:15 Pausa para lanche
11-12h	Continuação dos trabalhos
12-13h	
13-14h	Continuação dos trabalhos
14-15h	Continuação dos trabalhos
15-16h	15:00-15:15 Pausa para lanche
16-17h	Continuação dos trabalhos
17-18h	17:30-18:00 Arrumo de ferramenta

## 5.5. CONCLUSÕES E DECISÕES PARA ESTE PROGRAMA

### 5.5.1. AO NÍVEL DO PLANEAMENTO ORGANIZAÇÃO E CONTROLO

Depois de concluídos os documentos, cabe ao responsável na administração elaborar um relatório com os resultados e enviar ao diretor de obra em que este toma as decisões favoráveis para o efeito.

O diretor de obra volta a abordar o tema Planeamento, Organização e Controlo (POC), para decidir em qual das fases tem de fazer alterações. Segue-se três exemplos, um para cada fase

De realçar que estas conclusões e tomadas de decisão foram abordadas apenas pelo autor deste trabalho com base na experiência na empresa em questão;

#### 5.5.1.1 Planeamento

Quando algo está mal na fase do Planeamento, este tem de verificar novamente o Planeamento de tarefas e agir nesse nível. Por exemplo:

“Tarefa de rebocar paredes com 300 m<sup>2</sup>, tendo apenas dois oficiais e um servente:”

- Verificar, com a ajuda do cálculo de rendimentos, o desempenho diário dos demais funcionários para uma chamada de atenção, se for o caso para encontrar o problema dos operários para encontrar uma solução para o efeito;
- Reformular, se necessário, o mapa de trabalhos, inserindo mais trabalhadores para esta tarefa, trabalhadores estes da empresa em questão, ou com o recurso a subempreiteiros se se justificar para o cumprimento de prazos;
- Verificar se existe falta de equipamentos, ou se os mesmos não apresentam o rendimento desejado;
- Se houver atrasos que são incontornáveis numa determinada tarefa, voltar a verificar o mapa de trabalhos e impor uma nova tarefa que não seja antecedente, nem precedente do trabalho em questão;
- Agendar descargas de materiais, provenientes dos fornecedores, em dias em esteja um número considerável de funcionários na obra, para uma rápida descarga, e sempre que possível com recurso a gruas, para não haver pagamentos inesperados pelo tempo exagerado em obra do camião do fornecedor.

#### 5.5.1.2. Organização e Comunicação

Quando o diretor de obra achar que o problema da não conformidade dos documentos preenchidos pelo responsável em obra, for ao nível do Controlo é necessário tomar medidas para contornar esse entrave:

“O dono de obra dirige-se ao local da obra e chama a atenção a um grupo de trabalhadores, dizendo que o trabalho está mal feito e não quer aquilo feito daquela forma. O grupo de trabalhadores apenas diz para ir falar com o “patrão”.

Quando o diretor de obra tem presente esta situação, tem de tomar um rumo para a sua solução:

- Em primeiro lugar, se for possível no momento, o responsável em obra tem de manter o contacto instantâneo com o diretor de obra, se este não estiver presente no local. Se não for possível, é obrigatório registar este acontecimento na folha de registo *online*;
- Quando o diretor de obra estiver a par da situação, antes de tomar qualquer decisão, é obrigatório dirigir-se ao local para presenciar como a tarefa está a ser realizada;
- Depois verificar o projeto se contém alguma informação relativamente ao trabalho. Se este não frisar nada, ver no mapa de trabalhos, disponibilizados tanto ao dono de obra, como ao empreiteiro;
- Se tiver descrito em qualquer um dos documentos, e o trabalho tiver na realidade mal-executado, é imperativo realizá-lo de acordo com o projeto, tomando as providências necessárias ao nível dos trabalhadores, prazos e materiais;
- Se a tarefa estiver de acordo com o projeto, somente, o diretor de obra comunica com o cliente, ou com a fiscalização;
- Se o dono de obra quiser alterar o projeto, o diretor de obra contabiliza no orçamento em trabalhos a mais, sendo assinado um documento de prova por ambas as partes;
- O diretor de obra é que tem de tomar decisões a este nível e encontrar soluções, nunca os funcionários resolvem uma situação como esta, sem primeiro comunicar ao responsável máximo pela empreitada.
- Para gerir conflitos, é necessário, em primeiro lugar, estudar a proveniência dos mesmos e nunca agir de imediato, tomar sempre providências e comunicar de acordo com as hierarquias da obra:

#### 5.5.1.2. Controlo

Quando se trata de entraves ao nível do Controlo de obra e custos, o diretor de obra tem de proceder do seguinte modo com o exemplo:

“O dono de obra reclamou com um auto de medição de um determinado mês, dizendo que o valor é exagerado e que não estão realizados alguns trabalhos presentes no auto”

Quando o diretor de obra recebe esta informação tem de proceder da seguinte forma:

- Verificar os pontos que o dono de obra discorda do auto, sem qualquer comunicação, calculando novamente todos os valores presentes no documento de cálculo;
- Dirigir-se ao local e medir todas as tarefas presentes no auto, não só as que o dono de obra reclamou mas também todas as outras;
- Verificar, no orçamento inicial, o valor de cada tarefa e ver se corresponde com o auto em questão;
- Juntar todas as faturas de fornecedores de materiais e verificar se existe algum erro proveniente dos fornecedores e que tivesse sido transferido para o auto;
- Se houver alguma eventualidade, o valor é imediatamente corrigido e comunicado ao diretor de obra, ou à fiscalização;
- Se não houver nenhum erro, será também comunicado às mesmas entidades, mantendo uma relação cordial entre o empreiteiro e o dono de obra,;
- Em autos de medição futuros, fazer uma inspeção minuciosa para não haver o risco de erros no mesmo;

Em suma, em qualquer eventualidade, se afeta uma das fases do POC, afeta, também, as restantes, tendo de fazer alterações em todas os aspetos.

#### 5.5.2. AO NÍVEL DO SUCESSO DESTA PROPOSTA

Quando se propõe um programa como este, é necessário analisar a viabilidade do mesmo no que toca a pagamentos, investimentos iniciais, entre outros.

##### 5.5.2.1 Tempo de registo vs Produtividade

No que toca ao tempo despendido que o responsável em obra leva para registar os variados acontecimentos:

No registo de potenciais paragens num dia:

- Procede-se, apenas, ao registo neste documento, se realmente houver paragens ao longo no dia de trabalho;
- Se o dispositivo móvel, nomeadamente, um telemóvel devidamente equipado com internet e de possível manuseio ao *Microsoft excel* e, se estiver bem configurado, apenas, leva cerca de 2-3 minutos em cada paragem, visto que basta inserir nas respetivas células, gravar o documento e este fica automaticamente disponível para todas as entidades responsáveis de controlo;
- Se o dispositivo móvel escolhido fosse o computador, este exigiria muito mais tempo despendido, pois estes só permitem o seu manuseio numa superfície plana, o que levava

interromper por completo o seu trabalho e o local onde se encontra, para realizar o registo das atividades no documento. Por estes motivos, foi descartada esta opção;

- Se, por exemplo, num dia, houver apenas seis paragens:
  - 2 para lanches: de manhã e à tarde;
  - 1 para espera de substituição de máquina avariada;
  - 1 para descarga de material;
  - 1 para revisão do projeto;
  - 1 para resolução de dúvidas com o diretor de obra ou projetista.
- O tempo despendido neste processo é de cerca de 12-18min. Se um oficial tiver um salário horário de cerca de 7 euros/hora e um dia contém 8 horas de trabalho o cálculo é:
  - $15\text{min}/\text{dia}$  (valor médio) = 0,25 horas /dia;
  - $1\text{hora}=7$  euros,  $0,25$  horas/dia = 1,75 euros por dia;

Em suma, o empreiteiro paga 1,75 euros/dia ao responsável para o registo de eventuais paragens, valor muito pouco significativo para concluir algo em termos de produtividade de trabalhadores. Este registo, tendo apenas este custo, é muito importante para o controlo de mão de obra da empresa.

De realçar que o investimento maior é o de formação de trabalhadores, investimento este que será recuperado a curto, médio prazo, se o controlo correr com conformidade necessária.

No registo de atividade horária:

- Tem de se registar em todas as células uma expressão breve, no total de 10;
- Se o dispositivo móvel estiver bem configurado, apenas, leva cerca de 1-2 minutos em cada paragem, visto que, apenas, se registam expressões muito breves e o documento fica gravado automaticamente, mal o dispositivo móvel seja bloqueado;
- Num total de 10 paragens de 1-2min, perde-se cerca de 10-20min, tendo um valor médio igual a 15min;
- O cálculo é igual se um oficial tiver um salário horário de cerca de 7 euros/hora e um dia contém 8 horas de trabalho o cálculo é:
  - $15\text{min}/\text{dia}$  (valor médio) = 0,25 horas /dia;
  - $1\text{hora}=7$  euros,  $0,25$  horas/dia = 1,75 euros por dia;

Em suma, o empreiteiro paga 1,75 euros/dia ao responsável para o registo de atividade horária, valor muito pouco significativo, mais uma vez, para concluir algo em termos de produtividade de trabalhadores. Este registo, tendo apenas este gasto é muito importante para o controlo de mão de obra da empresa, quando o responsável máximo não está presente.



### 5.5.3. INICIAÇÃO DO SERVIÇO. COMENTÁRIOS DOS TRABALHADORES

#### 5.5.3.1. Introdução

Como referido anteriormente, o conhecimento e manuseio ao nível informático por parte dos trabalhadores desta pequena empresa é quase inexistente e, por isso, este item foi um dos principais entraves para o início desta funcionalidade.

#### 5.5.3.2. Explicação do programa

A administração da empresa quando finalmente tinha reunidas todas as condições para a iniciação do serviço, ficheiro elaborado e formata, disponível em “cloud”, com as devidas permissões de uso e reunidos os dispositivos móveis, já devidamente configurados, procedeu aos seguintes pontos:

1. Reunião com todos os trabalhadores da empresa para elucidação breve das várias funcionalidades do programa;
2. Distribuição de informação com o intuito do serviço e das vantagens para a empresa;
3. Esclarecimento de dúvidas;
4. Nova reunião, mas apenas com os responsáveis em obra que irão manusear o documento;
5. Demonstração da boa prática e introdução correta de dados;
6. Controlo superior nos primeiros dias de trabalho;
7. Tomada de decisões para resolução de problemas quando registadas no documento;
8. No caso de tarefas com recurso a subempreitadas, se possível, procedia-se à realização de trabalhos com outra natureza e com equipas internas em questão, para registo de atividade dos subempreiteiros, por parte do responsável da empresa.

Em suma, para a iniciação do programa, foi necessário algum cuidado na “formação” e controlo, pois apesar do investimento ser pequeno, para atingir o sucesso do serviço foi imperativo este procedimento.

#### 5.5.3.3. Comentários dos Trabalhadores

Os funcionários da empresa, quando lhes foi informado da inovação ao nível do controlo de obra mostraram-se:

- Desconfiança com a razão da instalação do serviço;
- Medo de mudança do seu modo de trabalhar;
- Inquietação por possível falta de confiança da administração nos respetivos trabalhos;
- Dificuldades pioneiras dos responsáveis de manuseio do documento.

Por fim, houve alguns entraves e desconfianças dos funcionários, possivelmente por o projeto ser pioneiro. Cabe à administração mostrar aos mesmos as variadas vantagens do programa para o sucesso da empresa e o aumento da produtividade nas tarefas com menor rendimento, explicando a indiferença no modo de trabalho, mas frisando o controlo adicional estabelecido.



# 6

## CONCLUSÕES

### 6.1. CONCLUSÕES PRINCIPAIS

Esta análise e proposta foram estudadas com o intuito de fornecer a pequenas empresas de construção os rendimentos de trabalhadores e subempreiteiros, num conjunto considerável de tarefas, e compará-las com valores de rendimento tabelados teóricos.

Os resultados demonstram valores semelhantes em alguns trabalhos e noutros uma discrepância elevada no desempenho, tanto melhores, como piores resultados.

Para os resultados menos bons foi proposta uma “ajuda” para o diretor de obra ter um controlo maior quando não está presente na obra. Com este controlo, a maior meta é o aumento de produtividade, necessário para o sucesso de muitas empresas.

Para atingir esse sucesso, esta dissertação propôs um documento em *excel* de fácil manuseio, que se for utilizado conforme o indicado, a administração pode corrigir os problemas em obra, mais facilmente, para que seja atingida a meta descrita.

Na construção, existem atrasos inevitáveis que causam um transtorno total no planeamento de tarefas e, por vezes, causa danos irreversíveis em obra, o que provoca consequências gravosas no pagamento à empresa executante da empreitada, levando a problemas financeiros, daí não haver capital para investir na tecnologia empresarial.

A indústria da construção, em Portugal, não tem apresentado grandes avanços, face à realidade europeia [13], por isso, apresentou-se aqui uma proposta, apenas, para as empresas mais pequenas, já que requer muito pouco investimento ou até nenhum, pois apesar de ser um programa muito simples, poderá ser eficaz, se utilizado em conformidade. Também foram apresentadas outras soluções com base em *software*, bastante eficazes neste ramo para o mesmo controlo. Estes *software* requerem uma formação de pessoal mais exigente, logo torna mais elevado o investimento. Este nem sempre é alcançável por este tipo de empresas.

No que toca à tecnologia utilizada nas empresas portuguesas, é essencial que esta seja implementada na indústria de construção, pois os avanços, neste setor, são muito lentos, com base nos avanços tecnológicos das outras indústrias. Uma razão possível será, mais uma vez, a falta de investimento inicial das empresas, e o receio do retorno ser muito tardio, bem como as mudanças radicais no seio da empresa, tanto a nível de mão de obra como de administração, pois levaria a uma organização interna e renovação de métodos de trabalho muito acentuados.

Em suma, esta dissertação permitiu reter:

- Existem vários tipos de atrasos que são inevitáveis, numa empreitada, e alguns causam prejuízos incomensuráveis;
- As empresas de construção querem sempre atingir o máximo de qualidade nos seus trabalhos e, para isso, recorrem a certificações, nomeadamente o ISO;
- Com os avanços tecnológicos, existe uma variedade imensa de *software* e documentos auxiliares informáticos para uma melhor organização de informação e controlo de pessoal. A empresa é que escolhe a melhor alternativa para os seus trabalhos, com base, claro, do valor do investimento;
- A formação dos trabalhadores nas pequenas empresas é muito escassa, tendo estas aptidões com base na sua experiência pessoal e anos de trabalho no ramo;
- Os rendimentos dos trabalhadores diferem em alguns casos nas várias tarefas, com base em valores teóricos tabelados, levando as empresas terem prejuízo com determinados trabalhadores, bem como terem outros com uma performance elevada;
- A solução apresentada requer formação dos trabalhadores, nos primeiros dias, e a longo prazo poderá ser muito vantajoso a empresa ter este controlo para com a sua mão de obra;

Na empresa em questão, perguntou-se aos funcionários o que pensavam sobre a implementação deste serviço e a resposta dos mesmos foi que “não sabiam mexer num telemóvel, quanto mais num documento informático”. Isto demonstra a sua iliteracia informática.

Para contrariar isso, é da responsabilidade das demais empresas instruir esses mesmos funcionários, incentivando-os com melhores condições de trabalho, e prémios, se possível.

Por outro lado, nos dias de hoje, torna-se muito difícil um investimento de tal ordem na formação e na capacitação informática e uso das TIC na construção, sem a ajuda de entidades externas, ou mesmo do Estado.

Em suma, para haver um aumento da produtividade com o auxílio de *software* e serviços informáticos para um melhor controlo de mão de obra, serão necessárias ajudas externas e campanhas de sensibilização para que as empresas adiram a este tipo de tecnologia, com ajuda de investidores.

## 6.2. ENTRAVES NA REALIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Para realizar este estudo foi necessário recorrer a alguma bibliografia estrangeira, que não sendo um problema, o tornou mais demorado. Outra dificuldade da bibliografia foi o facto de grande parte de livros necessários para pesquisa não existirem na biblioteca da Faculdade de Engenharia do Porto.

Ao nível do conteúdo propriamente dito, pretendia encontrar-se uma solução única para o aumento da produtividade, mas, visto que não se detém experiência suficiente, procurou-se nas publicações dos especialistas, mas chegou-se à conclusão que estes não têm publicado sobre este assunto.

A proposta apresentada é bastante simples e breve, pois foi realizada num documento *excel* com base na pesquisa efetuada.

Por fim, faria sentido conhecer outras pequenas empresas e perceber o modo como estas trabalham, para ter um leque maior de ideias, no que toca a técnicas de controlo de pessoal.

### **6.3. PRESPECTIVAS DE TRABALHO PARA O FUTURO**

Com o constante avanço na tecnologia, mais cedo ou mais tarde, todas as empresas vão aderir a apoio informático no que toca ao controlo de mão de obra, tornando mais organizado este item, pois as novas contratações veem-se obrigadas a aceitar estes avanços informáticos, pois, nos dias de hoje, todos estão rodeados pela tecnologia, com acesso a todo o tipo de informação, o que não acontecia há 20 anos.

A vantagem desta dissertação foi o contacto direto com o mundo da construção e do controlo de pessoal, mais propriamente dito, tendo a experiência de presenciar no terreno a realização dos trabalhos por parte dos funcionários e subempreiteiros de uma pequena empresa de construção civil.

Como se trata de uma pequena empresa, esta tem de gerir os seus investimentos com o máximo de controlo, pois, assim, equiparam-se com as grandes empresas a esse nível. Uma pequena empresa tem de ter estratégias sólidas e bem organizadas, mas com a facilidade de se alterarem, o que acontece com mais dificuldade nas grandes empresas.

Para colocar em prática estes programas inovadores de controlo, será necessário, como já foi dito, algum investimento por parte das empresas que decidiram aderir ao serviço. Esse investimento é destinado à formação dos trabalhadores, em que será despendido a maior parte do tempo e do capital, levando a administração a controlar todos os processos para o êxito da operação e, por fim, fazer os cálculos necessários para verificar se não haverá prejuízo com a implementação do programa.

Em suma, à medida que os anos passam, uma empresa, seja pequena, média ou grande quer sempre aumentar a sua produtividade. Com este estudo de rendimento e a proposta oferecida nesta dissertação, qualquer empresa, com o mínimo investimento, consegue alcançar esse objetivo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kraiem, Z.M. and J.E. Diekmann, *Concurrent Delays in Construction Projects*. Journal of Construction Engineering and Management, 1987. **113**(4): p. 591-602.
2. Ribeiro, A.M.O., *Certificação da qualidade e desempenho empresarial: evidência empírica para Portugal*. 2006, Universidade do Minho.
3. Harris, F. and R. McCaffer, *Modern construction management*. Vol. 7th ed. 2013, Oxford: Wiley-Blackwell. XIII, 558 p.-XIII, 558 p.
4. Ferreira Márcio João, S., *Seleção e qualificação de fornecedores e subempreiteiros*. 2010, Porto: [s. n.]. XV, 93 p.-XV, 93 p.
5. Branco, J.d.P., *Prontuário para o director de obra*. Vol. 2ª ed. 1995, Queluz: Edições E. P. Gustave Eiffel.
6. Pereira, T.D., *Gestão de projeto e contratação de empreitadas de obras*. Empreendedorismo. Vol. 2.ª ed. 2015, Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. 304 p.-304 p.
7. Rocha, A.L., *Guia Interpretativo do Quadro Nacional de Qualificações*, A.N.p.a.Q.e.E.P. IP, Editor. 2014.
8. Julho, P.n.d.d., *Quadro Nacional de Qualificações*. 2009.
9. Cardoso, J.M.M., *Direção de Obra: Organização e Controlo*, ed. AECOPS. 2007, Lisboa.
10. Faria, J.A., *Acetatos da Unidade Curricular: "Gestão de Obras e Segurança"* 2008, Mestrado Integrado em Engenharia Civil: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
11. Coutinho Joana das Neves, A., *Análise de um guia de procedimentos na construção proposta para Direcção de Obra*. 2013, Porto: FEUP. 1 CD-ROM (262 p.)-1 CD-ROM (262 p.).
12. Pereira, R.B.G.C., *Proposta de procedimentos para gestão de empreendimentos*. 2011, Porto: [s. n.]. XXII, 156 p.-XXII, 156 p.
13. Querido José Pedro da Costa Soares, P., *Proposta de melhoria da produtividade numa PME de construção*. 2013, Porto: FEUP. 1 CD-ROM (105 p.)-1 CD-ROM (105 p.).
14. Cunha Vasco João Fernandes de Carvalho, e., *Produtividade na indústria da construção análise da influência da especificação de materiais*. 2011, Porto: [s. n.].
15. S.P. Dozzi, S.m.A., *Productivity in Construction* Civil Engineering Department, University of Alberta: Institute for Research in Construction od Ontario, Canada.
16. <https://products.office.com/pt-pt/project/project-and-portfolio-management-software?tab=tabs-1>, M.P. *Software Microsoft Project*.
17. Luís André Pereira, N.M.R., Pedro M. Campelo, *Gestão de Obras e Segurança: Plano de Obra*. 2016: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
18. ORACLE. *Primavera Enterprise Project Portfolio Management*.
19. Construção, I.d.M.P.d.I.e.d. *PRONIC: Protocolo para a Normalização da Informação Técnica da Construção*.
20. Araújo Pedro André, F., *Implementação de um sistema de controlo de qualidade (SCQ) num protocolo de normalização para a indústria da construção (ProNIC)*. 2014, Porto: FEUP.
21. RCOSFT. *Rcsofr - Gestão de Obras*. Available from: <http://www.rcsoft.pt/>.
22. CentralGest. *CentralGest-Software de Produção*. Available from: <https://www.centralgest.com/>.
23. FTQ360, I. *FTQ360*. Available from: <https://ftq360.com/>.
24. A.Weippert, S.K.e., *Online Remote Construction Management*, C.E. Building, Editor. 2003: Queensland University of Technology.
25. Branco José da, P., *Rendimentos de mão-de-obra, materiais e equipamentos de construção civil tabelas*. 1983, Lisboa: LNEC. VIII, 260 p.-VIII, 260 p.
26. Manso Armando da, C., S. Fonseca Manuel dos, and J.C. Espada, *Informação sobre custos fichas de rendimentos*. Vol. 4ª ed. 2004, Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil. 2 vols-2 vols.

## ANEXOS

Exemplo qualificação de pedreiro: [8]

### PERFIL PROFISSIONAL



**PEDREIRO/A**

---

**Publicação e  
atualizações**

Publicado no Despacho n.º13456/2008, de 14 de Maio, que aprova a versão inicial do Catálogo Nacional de Qualificações.

1ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 45 de 08 de dezembro de 2011 com entrada em vigor a 08 de março de 2012.



**QUALIFICAÇÃO:** PEDREIRO/A

**DESCRIÇÃO GERAL:** Executar alvenarias e acabamentos, montagem de estruturas e coberturas e proceder a diferentes assentamentos, tendo em conta as normas de construção estabelecidas e as medidas de segurança, higiene e saúde no trabalho.

## ACTIVIDADES

### 1. Preparar e organizar o trabalho, de acordo com as orientações recebidas, com as especificações técnicas e com as características das tarefas a executar.

- 1.1. Ler e interpretar elementos de projeto, esboços e outras especificações técnicas, a fim de identificar medidas, materiais e outras indicações relativas ao trabalho a realizar;
- 1.2. Selecionar os materiais, os equipamentos, as ferramentas e os meios auxiliares a utilizar em função dos trabalhos a realizar;
- 1.3. Efectuar a organização do posto de trabalho de acordo com as atividades a desenvolver, com as condições do local e com os materiais a utilizar.

### 2. Executar fundações diretas de elementos estruturais, de alvenarias e de pavimentos.

- 2.1. Participar na marcação e sinalização de alinhamentos para abertura de caboucos;
- 2.2. Verificar medidas e preparar a base dos caboucos para enchimento;
- 2.3. Efectuar e/ou acompanhar o enchimento de caboucos.

### 3. Executar elementos construtivos em betão.

- 3.1. Participar na marcação de estruturas, efetuando nomeadamente, marcação de níveis e verificação de dimensões;
- 3.2. Participar no enchimento de cofragens, efetuando a distribuição, vibração e regularização do betão;
- 3.3. Executar e/ou montar elementos pré-fabricados, preparando apoios, verificando o seu posicionamento e procedendo às respetivas ligações e/ou fixações;
- 3.4. Executar pavimentos em massame.

### 4. Executar alvenarias estruturais e de tapamento.

- 4.1. Efectuar marcações em obra de acordo com o projeto;
- 4.2. Orientar a preparação de massas e argamassas;
- 4.3. Executar alvenarias com elementos naturais ou artificiais.

### 5. Executar coberturas.

- 5.1. Marcar e montar vigamentos e ripados;
- 5.2. Marcar e executar ripa moldada no local;
- 5.3. Assentar telhas e outros materiais de cobertura;
- 5.4. Executar caleiras de algerozes e assentar outros elementos de escoamento de águas pluviais.

### 6. Executar revestimentos em pavimentos, paredes e tetos.

- 6.1. Executar betonilhas de regularização e de acabamento em pavimentos e outras superfícies;
- 6.2. Efectuar rebocos para executar acabamentos em paredes e tetos;
- 6.3. Assentar, em pavimentos, mosaicos cerâmicos, hidráulicos ou outros elementos de pedra natural e/ou artificial;
- 6.4. Assentar, em paredes, azulejos e outros elementos de pedra natural e/ou artificial.





**7. Executar desmontes e demolições, utilizando as ferramentas adequadas, tendo em vista alterações, manutenções e integração de instalações técnicas.**

- 7.1. Efectuar desmontes de revestimentos, de coberturas, de estruturas e de outros elementos da construção;
- 7.2. Efectuar demolições parciais de edificações e de outros trabalhos de construção, procedendo a escoramentos, se necessário.

**8. Executar trabalhos de saneamento e de outras infra-estruturas.**

- 8.1. Marcar alinhamentos e referenciar níveis;
- 8.2. Executar ou assentar caixas, sumidouros, caleiras e atravessamentos;
- 8.3. Assentar tubos e manilhas;
- 8.4. Assentar lancis e elementos pré-fabricados;
- 8.5. Executar fossas sépticas e poços absorventes.

**9. Executar assentamentos de elementos complementares.**

- 9.1. Assentar caixas para instalações técnicas e acompanhar com argamassas as tubagens embebidas;
- 9.2. Assentar banheiras e similares;
- 9.3. Guarnecer vãos com cantarias de pedra natural ou artificial e/ou com elementos prefabricados de betão;
- 9.4. Acompanhar com argamassa aros e aduelas;
- 9.5. Assentar elementos de serralharia, nomeadamente, portões, gradeamentos e guardas.

**10. Verificar a qualidade do trabalho em função das especificações técnicas pré-definidas e utilizando para o efeito fios de prumo, níveis, réguas, esquadros e outros instrumentos.**

**11. Proceder à limpeza e conservação das máquinas e ferramentas de trabalho.**

**COMPETÊNCIAS**

**SABERES**

Noções de:

- 1. Matemática - cálculo aritmético e geometria.
- 2. Física – sistemas de unidades, cálculo de densidades e pesos.
- 3. Desenho técnico – figuras geométricas, concordâncias, cotagens, legendas, escalas e projeções.
- 4. Desenho específico – interpretação de desenhos gerais e de pormenor da construção civil.
- 5. Informática na ótica do utilizador.
- 6. Ambiente – preservação do ambiente, aplicada à construção civil e à profissão.

Conhecimentos de:

- 7. Tecnologia da construção civil.
- 8. Tecnologia dos materiais – origem, características e aplicações.
- 9. Normalização e qualidade aplicadas à atividade.
- 10. Organização e produtividade no trabalho.
- 11. Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, aplicadas à construção civil e à profissão.
- 12. Processos e tecnologias de preparação e execução de betonagens.
- 13. Conservação de máquinas e ferramentas específicas da profissão.

Conhecimentos aprofundados de:

- 14. Tipologia e utilização das máquinas, ferramentas e meios auxiliares inerentes à profissão.



15. Processos de execução de estruturas e coberturas.
16. Processos de execução de assentamentos e revestimentos.
17. Processos de execução de alvenarias, rebocos e saneamento.
18. Processos de execução de desmontes, demolições, entivações e escoramentos.

#### **SABERES-FAZER**

1. Interpretar elementos de projeto, esboços e outras especificações técnicas.
2. Identificar e caracterizar os materiais, os equipamentos, as ferramentas e os meios auxiliares adequados ao trabalho a realizar.
3. Utilizar as técnicas de marcação e sinalização dos alinhamentos para abertura de caboucos.
4. Utilizar as técnicas de preparação da base dos caboucos para enchimento.
5. Utilizar as técnicas de enchimento de caboucos.
6. Utilizar as técnicas de marcação de estruturas.
7. Utilizar as técnicas de enchimento de cofragens.
8. Utilizar as técnicas de execução e montagem de elementos pré-fabricados.
9. Utilizar as técnicas de execução de pavimentos em massame.
10. Utilizar as técnicas de marcação das referências para execução de alvenarias.
11. Aplicar as técnicas de preparação de massas e argamassas.
12. Utilizar os métodos e as técnicas de execução de alvenarias em elementos naturais ou artificiais.
13. Utilizar as técnicas de marcação e montagem de vigamentos e ripados.
14. Utilizar as técnicas de marcação e execução de ripa moldada.
15. Utilizar as técnicas de assentamento de telhas e de outros materiais de cobertura.
16. Utilizar as técnicas de execução de caleiras em coberturas.
17. Utilizar as técnicas de assentamento de elementos de escoamento de águas pluviais.
18. Utilizar as técnicas de execução de betonilhas de regularização e de acabamento.
19. Utilizar as técnicas de execução de rebocos.
20. Utilizar as técnicas de assentamento, em pavimentos, de mosaicos cerâmicos, hidráulicos ou elementos de pedra natural e/ou artificial.
21. Utilizar as técnicas de assentamento, em paredes, de azulejos e elementos de pedra natural e/ou artificial.
22. Utilizar os métodos e as técnicas de desmonte de revestimentos, de coberturas, de estruturas e de outros elementos da construção.
23. Utilizar os métodos e as técnicas de demolições parciais de edificações e de outros trabalhos de construção.
24. Utilizar os métodos e as técnicas de escoramentos e entivações.
25. Utilizar as técnicas de marcação de alinhamentos e níveis na execução de diferentes trabalhos de saneamento e de outras infra-estruturas.
26. Utilizar as técnicas de execução e/ou assentamento de caixas, sumidouros, caleiras e atravessamentos.
27. Utilizar as técnicas de assentamentos de tubos e manilhas.
28. Utilizar as técnicas de assentamento de lancis e outros elementos pré-fabricados.
29. Utilizar os métodos e as técnicas de execução e/ou assentamento de fossas sépticas e poços absorventes.
30. Utilizar as técnicas de assentamento de caixas para instalações técnicas.
31. Utilizar as técnicas de assentamento de banheiras e similares.
32. Aplicar cantarias de pedra natural ou artificial e com elementos pré-fabricados de betão, em vãos.
33. Aplicar argamassa de acompanhamento em aros e aduelas.
34. Utilizar as técnicas de assentamento de elementos de serralharia.



35. Utilizar as técnicas de controlo da qualidade do trabalho.
36. Utilizar os procedimentos de limpeza e conservação dos instrumentos de trabalho.

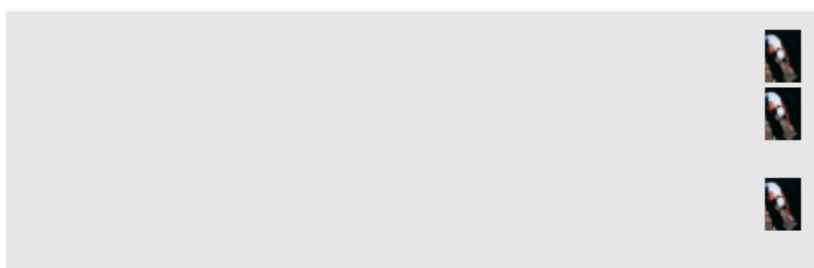
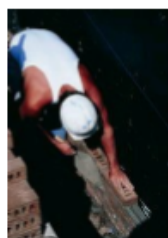
#### **SABERES-SER**

1. Tomar iniciativa no sentido de encontrar soluções adequadas na resolução de situações concretas.
2. Facilitar o relacionamento interpessoal com os interlocutores internos e externos com vista ao desenvolvimento de um bom nível de colaboração.
3. Integrar os princípios de segurança, higiene e saúde no trabalho, no exercício da atividade.
4. Adaptar-se à evolução dos materiais e das novas tecnologias de construção.
5. Adaptar-se à mobilidade do posto de trabalho.



## REFERENCIAL DE FORMAÇÃO - FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

**EM VIGOR**



**Área de Educação e Formação**

**582 . Construção Civil e Engenharia Civil**

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**582141 - Pedreiro/a**

**Nível de Qualificação do QNQ: 2**

**Nível de Qualificação do QEQ: 2**

**Modalidades de Educação e Formação**

**Educação e Formação de Adultos  
Formação Modular**

**Total de pontos de crédito**

91,00  
(inclui 10,00 pontos de crédito da Formação Prática em Contexto de Trabalho)

**Publicação e atualizações**

Publicado no Despacho n.º13456/2008, de 14 de Maio, que aprova a versão inicial do Catálogo Nacional de Qualificações.

1ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 45 de 08 de dezembro de 2011 com entrada em vigor a 08 de março de 2012.

**Observações**



## 1. Organização do Referencial de Formação

Formação Tecnológica				
Código¹		UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
2679	1	Organização do posto de trabalho e aprovisionamento de materiais	25	2,25
2680	2	Parede a meia vez com tijolos 23x11x7 - extremidade em degrau	50	4,50
2681	3	Parede a meia vez com tijolos 23x11x7 - extremidade aprumada	50	4,50
2682	4	Parede com cunhal com tijolo vazado de 30x20x15	25	2,25
2683	5	Acabamentos em paredes	50	4,50
2684	6	Acabamentos em pavimentos	50	4,50
2685	7	Aprovisionamento de tubagens, manilhas de esgoto, estruturas de assentamento e preparação de argamassas	25	2,25
2686	8	Alvenaria de tijolo prensado encabeçada com pilar	50	4,50
2687	9	Alvenaria de tijolo com vão de porta e janela	50	4,50
2688	10	Parede dupla com vão de porta	50	4,50
2689	11	Canalizações de água, esgoto e eletricidade	25	2,25
2690	12	Assentamento de caixas elétricas, esgotos e outros	25	2,25
2691	13	Caixas de visita, caleiras e drenos	25	2,25
2692	14	Aprovisionamento de madeiras de cofrar, varões e preparação do betão	25	2,25
2693	15	Execução de cofragem - sapata e pilar	25	2,25
2694	16	Execução de cofragem - muro, cinta de travamento e viga	25	2,25
2695	17	Execução de cofragem - lajes	25	2,25
2696	18	Serragem de taipais em madeira para cofragem	25	2,25
2697	19	Execução de armaduras	50	4,50
2698	20	Betão - fabricação e betonagem, aplicação e descofragem das peças betonadas	25	2,25
2699	21	Reboco em estruturas de betão armado	25	2,25
2700	22	Aprovisionamento de pré-esforçados, barrotes, ripas, telhas e preparação de betão	25	2,25
2701	23	Paredes e estruturas de suporte ao telhado	25	2,25
2702	24	Assentamento de telhas e acessórios em coberturas	25	2,25
2703	25	Assentamento de elementos pré-esforçados em estruturas de telhado	50	4,50



3909

26

Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - construção civil

50

4,50

**Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação**

900

81

**Tecnológica:**

\* Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

\* À carga horária da formação tecnológica podem ser acrescidas 120 horas de formação prática em contexto de trabalho, à qual correspondem 10,00 pontos de crédito, sendo esta de carácter obrigatório para o adulto que não exerça atividade correspondente à saída profissional do curso frequentado ou uma atividade profissional numa área afim.